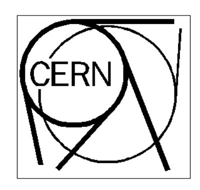


ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE
EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH

Laboratoire Européen pour la Physique des Particules
European Laboratory for Particle Physics

Original : Français
IT-2524/ST/LHC
ST/CV
09/01/99
Version 1

Appel d'Offres

N° IT-2524/ST/LHC

Projet LHC

CHAUFFAGE-VENTILATION-REFROIDISSEMENT
DES BATIMENTS DE SURFACE
LIES AU PROJET LHC

Spécification Technique

SVP se référer aussi aux annexes.

Le présent appel d'offres concerne la fourniture, le montage, les tests et la mise en service d'unité de traitement d'air pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement, l'extraction, le désenfumage statique et mécanique, y compris les prises d'air neuf et d'extraction, réseaux de gaines, structures métalliques pour

Genève, Suisse
Janvier 1999

SOMMAIRE

Page

Le LHC

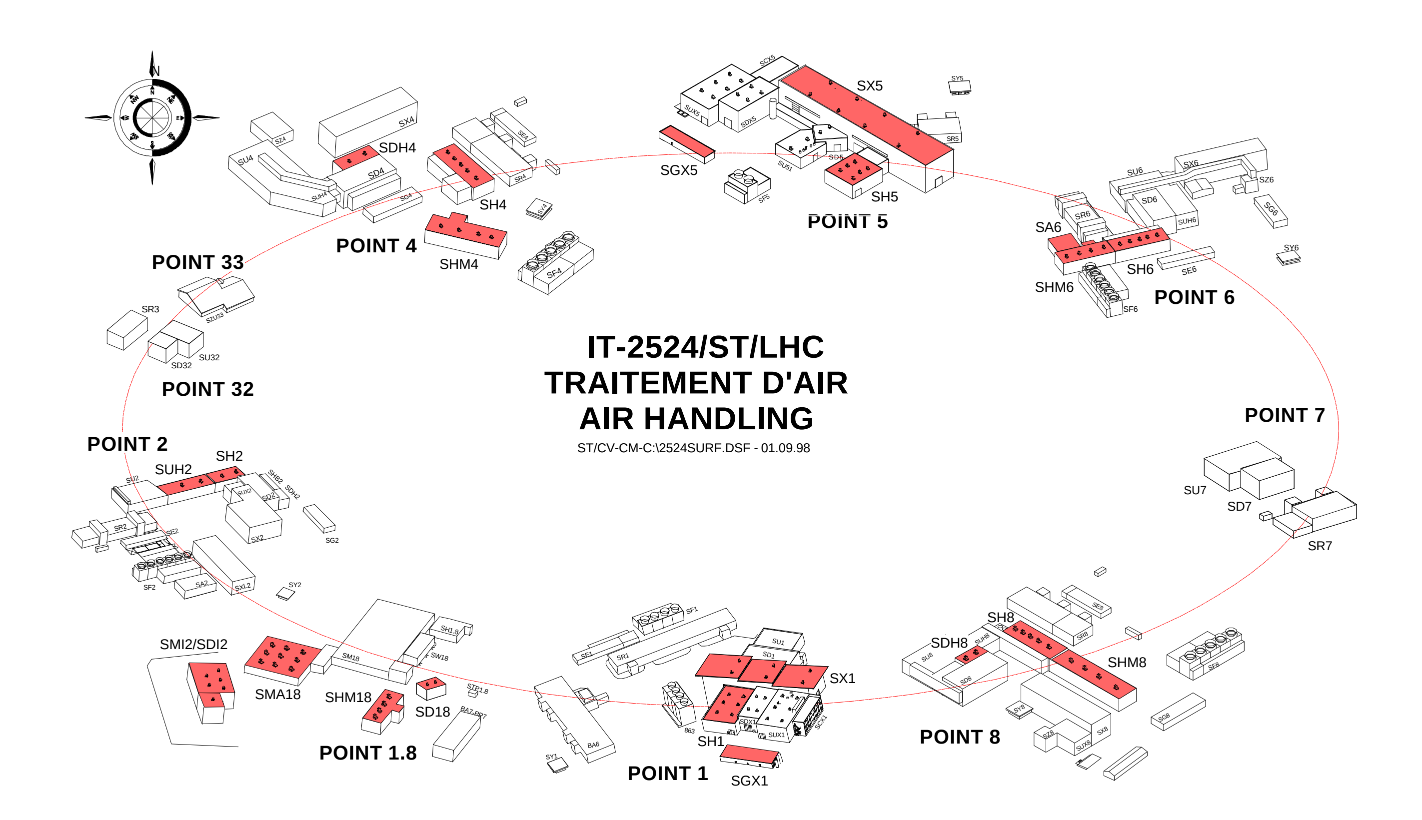
Le grand collisionneur de hadrons LHC est un accélérateur de particules qui sera mis en place au début du siècle prochain dans le tunnel actuel du LEP avec la création de deux nouvelles zones d'expériences au point 1 (Expérience ATLAS) et au point 5 (Expérience CMS).
Le LHC sera implanté dans le tunnel existant dans lequel des aménagements et des ouvrages

1.2 OBJET DE L'APPEL D'OFFRES

Le présent appel d'offres concerne la fourniture, le montage, les tests et la mise en service d'unité de traitement d'air pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement, l'extraction, le désenfumage statique et mécanique, y compris prises d'air neuf et d'extraction, réseaux de gaines, structures métalliques pour supportage et accès aux unités, armoires électriques de puissance et de contrôle, automates, raccordements électriques d'alimentation, commande et supervision.

Les bâtiments seront chauffés électriquement à l'exception du bâtiment SMA18 alimenté en eau chaude 50/35 °C. Le fluide de refroidissement sera de l'eau glacé 6/12 °C.

Les installations sont destinés à 20 bâtiments situés en surface qui feront l'objet pour l'exécution de lots distincts. Les aspects propres à chaque ouvrage sont mentionnés dans les chapitres 2, 3 et 4 de la présente spécification.



Vue d'ensemble des bâtiments de surface LHC
Les bâtiments grisés font l'objet du présent appel d'offre.

La présente spécification définit les principes de fonctionnement, le matériel, les procédures de tests et de montage des installations.

1.3 LISTE DES DOCUMENTS ET ANNEXES

Les documents cités ci-dessous font partie intégrante du présent appel d'offre :

- *la présente spécification technique ;*
- *annexe 1 : prescriptions techniques ;*
- *annexe 2 : plans de soumission au format A3 ;*
- *annexe 3 : schémas de principe ;*
- *annexe 4 : plans de détail types au format A4 ;*
- *annexe 5 : planning prévisionnel ;*
- annexe 6 : paramètres de supervision ;
- *annexe 7 : identification des composants et symboles ;*
- *annexe 8 : CDD – numérotation des plans et archivage CERN;*
- la liste des quantités estimés DQE ;
- *le questionnaire technique TQ;*
- *la liste des documentations techniques LDT;*
- *le bordereau de prix unitaires BPU;*
- *le formulaire de soumission.*

Les documents cités ci-dessous seront remis aux soumissionnaires lors de leur réunion d'information obligatoire au CERN (voir δ 1.4.1) :

- *annexe 2 : plans de soumission format A0*
- *tous les documents CERN mentionnées par ailleurs.*

Dans le cas d'un consortium, le soumissionnaire devra indiquer la répartition des travaux propres à chaque partenaire. Le soumissionnaire s'engage à respecter cette répartition tout au long de l'exécution du contrat.

1.4.1.5. Frais d'établissement des offres

Les frais inhérents à l'établissement de l'offre sont en totalité à la charge du soumisionnaire. En aucun cas le CERN ne participera aux frais des soumissionnaires liés à la procédure de soumission.

Sur convocation du CERN, avant la remise des offres, les soumissionnaires devront participer ensemble, à une réunion d'information obligatoire au CERN, d'une durée de deux jours, au cours de laquelle des informations complémentaires sur les aspects techniques et de travail spécifiques leur seront fournies.

Dans le cas d'un consortium, au moins une personne de chaque partenaire du consortium, avec un maximum de cinq personnes par consortium, devront obligatoirement participer à la conférence des soumissionnaires.

Les sujets abordés au cours de cette réunion seront les suivants :

- informations du Service des Achats du CERN,
- relations avec les états hôtes,
- critères de sécurité,
- spécifications techniques propres à l'appel d'offres,
- visite d'un site du CERN,
- questions et réponses.

Les aspects techniques de la réunion seront présentés en langue française, illustrés de documents en anglais.

Les soumissionnaires seront invités, dans la mesure du possible, à formuler préalablement leurs questions par lettre ou par câble, de manière à ce qu'elles parviennent au CERN avant la conférence obligatoire.

Un résumé des questions et réponses échangés durant la visite, sera transmis à tous les participants sous forme anonyme.
Toute modification des documents cités au paragraphe 1.3 se fera exclusivement par la rédaction d'addendas par le CERN, et non au sein du résumé des questions et réponses issues de la conférence des soumissionnaires.

Les offres des soumissionnaires absents lors de cette visite ne seront pas retenues.

Clarification des documents d'appel d'offre : toute demande de clarification des documents d'appel d'offre par un soumissionnaire devra être notifié au CERN par écrit ou par fax. Le CERN répondra à ces demandes au plus tard 14 jours avant la date de remise des offres. Les réponses seront communiqués à tous les soumissionnaires, ainsi que les questions formulés sans indication d'origine.

L'offre et tous les documents d'accompagnement devront être envoyés en deux exemplaires.

Le soumissionnaire remettra au CERN pour que son offre soit prise en considération, un paquet composé de deux enveloppes closes et étiquetés de la manière suivante :

1.4.3.1. Offre technique

Une enveloppe technique contiendra deux copies de l'offre technique, portant la mention "OFFRE TECHNIQUE" ainsi que la référence de l'appel d'offres, le nom et l'adresse du soumissionnaire.
:

- le questionnaire technique entièrement rempli (TQ);
- les renseignements techniques et les originaux des notices descriptives de tous les matériels proposés, y compris électriques (selon la liste des documentations techniques demandés LDT) ;
- une liste de références concernant des installations similaires, en cours d'exécution ou

- une étude acoustique pour un bâtiment type SHM, justifiant la performance de l'atténuation de niveau de bruit proposé par le soumissionnaire, ainsi que les particularités de mise en œuvre
;
- les cotes d'encombrement et les charges en kg des équipements disposés dans les locaux techniques, pour un bâtiment type SHM ;
- une liste du matériel de manutention et de levage dont il dispose pour effectuer les travaux demandés dans les conditions de sécurité nécessaires ;
- le descriptif des méthodes de travail et des moyens de protection qui seront mis en œuvre, ainsi que du matériel et des effectifs qui seront employés ;
- le programme d'exécution des différentes phases de travaux pour un bâtiment type SHM.

1.4.3.2. Offre commerciale

Une enveloppe commerciale contiendra deux copies de l'offre commerciale portant la mention "OFFRE COMMERCIALE" ainsi que la référence de l'appel d'offres, le nom et l'adresse du soumissionnaire. L'offre commerciale comprendra :

- le formulaire de soumission, entièrement rempli ;
- la liste des quantités estimés (DQE), faisant apparaître les prix unitaires et quantités prévues ;
- le bordereau de prix unitaires (BPU), entièrement rempli ;

Tout soumissionnaire désireux de présenter une proposition de Variante par rapport à l'Offre de base, technique ou autre, devra également remettre l'Offre de base. Si des solutions techniques ou autres sont proposés en sus de l'Offre de Base, ces solutions doivent être présentés séparément et accompagnés de toutes les informations (y compris, mais sans limitation, les informations techniques, contractuelles et financières) permettant au CERN d'effectuer une évaluation complète de la solution proposé. Le soumissionnaire doit indiquer dans le Formulaire de soumission toute augmentation ou déduction qui découlerait de l'acceptation de la proposition de Variante.

1.4.4. Evaluation des offres

Le CERN, évaluera librement les offres au regard des exigences formulés dans les documents d'appel d'offres, et ne tiendra pas compte des offres qui ne répondront pas complètement aux besoins

Les soumissionnaires présenteront leur offre en deux parties. La première contiendra les informations techniques (offre technique). La seconde contient les informations financières (offre commerciale). Les offres techniques seront ouvertes et évalués avant les offres commerciales.

Le comité d'évaluation déterminera si les propositions techniques sont conformes à la spécification de l'appel d'offres et s'assurera que toutes les informations demandés ont été fournies dans l'offre technique. Les critères déterminants pour la sélection des offres techniques seront
du matériel et l'expérience du soumissionnaire.
Suite à l'évaluation de toutes les offres techniques, le comité d'évaluation établira un rapport contenant une liste des soumissionnaires dont les offres techniques seront acceptables.

Les offres commerciales des soumissionnaires dont les offres techniques auront été déclarés acceptables, seront ouvertes ensuite. Tous les soumissionnaires techniquement qualifiés devront soumettre une offre commerciale conforme à l'offre technique et aux exigences stipulés dans l'appel d'offres. Le soumissionnaire qui aura proposé l'offre de base moins disante, sera proposé

Les variantes émanant du soumissionnaire ayant remis l'offre de base la moins disante seront éventuellement prises en considération par le CERN. La passation du marché se fera soit sur l'Offre de base, soit sur variante, à la discrétion du CERN.

Les soumissionnaires doivent donc être préparés à conclure un contrat avec le CERN, soit sur leur Offre de base, soit sur toute solution variante éventuellement proposé.

1.5 PERSONNES RESPONSABLES

Personnes responsables des aspects techniques :

	Nom	Adresse : Tel Fax E-mail
contacts techniques **:**	Jean ROCHE	Division : ST/CV Meyrin bat. 35/1-008 tel. 41 22 767 6232 fax. 41 22 767 8767 Email : Jean.Roche@cern.ch
	Christophe MARTEL	*Division* : ST/CV *Meyrin* bat. 35/R-004 *tel*. 41 22 767 9785 fax. 41 22 767 8767 *Email* : Christophe.Martel@cern.ch
En cas d'absence :	Francisco JOSA	*Division* : ST/CV *Meyrin* bat. 35/1-011 *tel*. 41 22 767 2292 fax. 41 22 767 8767 *Email* : Francisco.Josa@cern.ch

Personnes responsables des aspects commerciaux :

	Nom	Adresse : Tel Fax E-mail
contact commercial **:**	Isabelle MARDIROSSIAN	*Division* : SPL/PS *Meyrin* bat. 4/3-030 *tel*. 41 22 767 8459 fax. 41 22 767 7545 *Email* : Isabelle.Mardirossian@cern.ch
en cas d'absence :	Jyri PAJUNEN	*Division* : SPL/PS *Meyrin* bat. 54/3-024 *tel*. 41 22 767 2294 fax. 41 22 767 7545 *Email* : Jyri.Pajunen@cern.ch



- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,

- logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

1.7. PRESTATIONS NE FAISANT PAS PARTIE DE L'APPEL D'OFFRES

- travaux de maçonnerie ;
- productions eau glacée et eau chaude ;
- tuyauteries et raccordements hydrauliques des batteries ;
- alimentations électriques et fourniture des armoires à tiroirs débrochables.

1.8 NORMES ET RÈGLEMENTS

Le soumissionnaire est réputé connaître la totalité des textes réglementaires mentionnés dans l'ensemble des documents du présent appel d'offres et le fait de soumissionner sous-entend qu'il accepte de s'y conformer en tous points.

Les fournitures et le montage seront réalisés selon les normes internationales ISO (International Standard Organization), ou les normes européennes EN, et Eurovent ; dans le cas ou elles n'existeraient pas, les dernières normes en vigueur dans le pays où se situera l'installation.

L'ensembles des installations devra répondre en particulier aux prescriptions technologiques définies dans les documents suivants :

- la norme NFS 31-010 concernant la caractérisation et le mesurage et son application au contexte du projet LHC sous la forme du mémorandum référence TIS/GS/TM/97-17,
- la norme NF X 60-200 concernant la documentation technique,
- la norme NF X 60-300 concernant la maintenance,
- la norme NF E 85-010 concernant les échelles a crinoline,
- la norme EN 1886 concernant les unités de traitement d'air,
- la norme ISO 9660 Cd pour le gravage des informations sur CDROM,
- la norme EN 501870 concernant le protocole Profibus,
- la norme EN 1131-3 concernant la représentation des programmes.

Le soumissionnaire précisera s'il a obtenu une certification ISO 9000 ou suivantes pour la fourniture et le montage des installations, et si oui dans quel domaine d'activité. Il indiquera le nom de l'organisme qui contrôle les normes et certifications.

Il est précisé que les règles de sécurité propres au CERN sont également applicables aux activités des entreprises; en particulier dans le cadre de ces travaux, il devra être tenu compte de :

- le code des couleurs CERN A3,
- le code de sécurité C1 Rev., relatif à l'électricité, édition 1990,
- les prescriptions technologiques générales pour les installations électriques, réf. ST-IE/PTI-A,

- l'Instruction de sécurité IS5 : Arrêt d'urgence,
- l'Instruction de sécurité IS23 Rev.2 : Critères et méthodes d'essais standards pour le choix des câbles électriques et équipements en fonction de leur sécurité au feu et de leur résistance aux radiations (1993),
- l'Instruction de sécurité IS24 Rev. Réglementation applicable aux installations électriques (1993),
- l'Instruction de sécurité IS37 Rev.2 Réglementation applicable aux alarmes et systèmes

- l'Instruction de sécurité IS41 : Emploi des matières plastiques et autres matières non métalliques au CERN en fonction de leur sécurité au feu et de leur résistance aux radiations,
- le code de sécurité D2 : Réservoirs à pression et canalisations sous pression (REV.1996),
- le code de sécurité A8 : Protection contre le bruit,
- les consignes de montage et entretien donnés par les constructeurs.

: Spécification technique pour la construction des coffrets et platines de sous

- PG : Prescriptions générales (ST/IE décembre 1994)
- PGC : Spécification technique pour les câbles de distribution basse tension (ST/IE déc. 1994)

- PGN : Normes CERN (ST/IE décembre 1994)
- Note de sécurité N°8

Les travaux faisant l'objet du présent appel d'offres seront soumis au respect de toutes les règles de sécurité en vigueur selon les dispositions contenues dans le document "Règles de sécurité à l'attention des entreprises intervenant sur le domaine du CERN" réf. CERN/TIS/GS/98-10, de mai 1998, dont les soumissionnaires sont invités à prendre connaissance avec attention.

Pour la réalisation, des travaux sur les toitures, le soumissionnaire est informé que l'accès aux toits des bâtiments sera limité et devra faire chaque fois l'objet d'un accord de la part du CERN.
Ces travaux font l'objet d'une coordination de sécurité mise en place par le CERN dans le cadre des grands travaux du LHC, dans laquelle des entreprises doivent s'impliquer et satisfaire toutes les obligations qui en découlent. A ce titre, elles doivent en particulier :

- tenir compte de toutes les règles de sécurité et les mettre en application pour éviter les accidents et les maladies professionnelles,
- prendre les mesures pour assurer la protection de l'environnement,
- participer avec le coordinateur de sécurité à l'Inspection préalable des lieux de travail,
- participer au CISSCT,
- élaborer et remettre au coordinateur de sécurité un Plan Particulier de Sécurité et Protection de

.

L'adjudicataire prendra toutes les précautions propres aux travaux et au montage de ses équipements, et il tiendra compte :

- de la nécessité de mettre en place toute la signalisation nécessaire et la clôture de chantier, fixe, hauteur 1,5 m,
- de la nécessité de mettre en place des locaux pour le personnel et les tableaux électriques de chantier munis des protections différentielles 30 mA,
- de définir clairement les méthodes et les moyens de levage et de manutention,
- de mettre en place toutes les protections exigés pour l'exécution de travaux en hauteur.

Les soumissionnaires sont en outre informés que les travaux se dérouleront sur des sites en exploitation et à proximité de grands chantiers du CERN, et que les activités qui en découlent ne devront, en aucun cas être perturbés. Toutes les mesures nécessaires seront donc mises en œuvre, en accord avec le coordinateur de sécurité pour limiter les interférences et les risques inhérents au déroulement de plusieurs activités simultanément.

A l'appui de leur offre, les soumissionnaires fourniront une description succincte mais suffisamment complète et claire des méthodes de travail et des moyens de protection qui seront mis en œuvre, ainsi que du matériel et des effectifs qui seront employés; un calendrier d'exécution des différentes phases de travaux sera également joint; ces éléments importants seront pris en compte dans l'analyse des offres et devront être précisés en détail par l'entreprise adjudicataire 10 jours avant

Le CERN attend de l'adjudicataire qu'il attache une grande importance au respect des règles (de sécurité) auxquelles il est assujetti et qu'il mette en œuvre toutes les mesures de sécurité qui s'imposent pour éviter les accidents et maladies professionnelles au personnel ainsi que les détériorations de matériel, sans aucune restriction; il devra en tenir compte dans son offre.

Toutes les informations complémentaires concernant les règles de sécurité applicables au CERN peuvent être obtenues auprès des groupes TIS-GS, TIS-TE et ST-CV.

Le soumissionnaire qui désire répondre au présent appel d'offre, devra obligatoirement avoir pris connaissance de ces documents.
Les documents CERN qui ne sont pas joints à l'appel d'offres, pourront être obtenus sur demande.

Les composants électriques seront aussi conformes aux documents suivants :

- NFC 1500 : Norme utilisé par le Bureau de contrôle
- CEI 127 : cartouches pour coupe circuits miniatures
- CEI 144 : degré de protection des enveloppes pour l'appareillage BT
- CEI 157 : appareillage BT, disjoncteurs
- CEI 158 : appareillage de commande BT, contacteurs : AC3
- CEI 185 : transformateurs de courant

- CEI 186 : transformateurs de tension
- CEI 255 : relais électriques
- CEI 297 : dimensions des tableaux et racks
- CEI 439 : ensembles d'appareillage BT montés en usine
- CEI 529 : classification des degrés de protection des enveloppes
- CEI 536 : classification des matériels électriques et électroniques
- CEI 685 : appareils de connexion
- CEI 715 : dimensions de l'appareillage basse tension, profil
- CEI 742 : transformateurs de séparation des circuits et transformateurs de sécurité
- CEI 17-13 : caractéristiques des contrôles

1.9 RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR

1.9.1 Avant travaux

Après adjudication du contrat, le CERN communiquera à l'adjudicataire la liste exacte des documents à

L'adjudicataire fournira notamment au CERN, pour chaque ouvrage, en deux exemplaires papier, pour approbation, les documents suivants :

Méthode :

- la demande d'agrément d'éventuel sous-traitant ;
- la méthodologie de mise en place et de montage des divers composants des systèmes de ventilation (manutention, moyens de levage, ...) ;

Dessins, schémas, calculs :

- les plans d'exécution et de fabrication, d'ensemble et de détails, des installations projetés (4 exemplaires papier et fichiers informatiques sources type DWG et DXF) indiquant les détails de fabrication et précisant les puissances, les débits mis en œuvre, les sections internes, les pertes de charge linéiques et les liaisons avec les autres corps d'état.
- les schémas et descriptifs des composants et matériaux, ainsi que les principes d'installation.
- la documentation technique complète sur le matériel sélectionné avec les calculs faisant apparaître, en particulier, les pertes de charges, les points de fonctionnement prévus sur les courbes caractéristiques des appareils et matériels divers (ventilateurs, filtres,...) ;
- le poids de chacun des composants de l'installation, y compris les structures métalliques annexes, et le poids total de l'ensemble des équipements, prenant appui sur les murs, sols ou dalle de toiture ;
- les dessins techniques, d'ensemble et de détails pour les travaux de serrurerie et planchers métalliques, nécessaires aux systèmes de ventilation ;
- la copie des certificats d'agrément, de classement à la résistance au feu des matériaux ou équipements soumis à ces formalités.
- les différents procès-verbaux d'essais émanant d'organismes habilités.
- les notes de calculs établies par l'adjudicataire. Il est rappelé que les indications de puissances, débits, diamètres de tuyauteries et gaines portés sur les plans ne sont donnés qu'à titre indicatif et l'adjudicataire sera tenu de fournir toutes les notes de calcul nécessaires à l'installation.
- la présentation les échantillons qui recevront l'agrément du CERN.
- les besoins en énergie électrique, en eau et fluides divers pour les autres corps d'états concernés.

:

- les dessins techniques pour la réalisation des équipements acoustiques d'atténuation de bruit, accompagnés des notes de calculs donnant la valeur maximum d'atténuation des bruits pouvant ; seront indiqués sur ces dessins, les détails de disposition et de montage montrant les précautions particulières prises pour éviter la transmission de bruit par contournement.

:

- les schémas de principe aérauliques et hydrauliques ;

1.9.2. Approbation des documents

Le CERN sera responsable de la coordination des documents fournis par l'adjudicataire en ce qui concerne les rapports avec les autres corps d'état.

Si besoin est, il fera connaître à l'adjudicataire toutes les révisions nécessaires.
Les plans révisés seront remis sous forme de quatre tirages papier, et deux CDROM, quatre semaines avant la livraison du matériel.

Tous les textes, toutes les indications et annotations figurant sur les plans et documents devront être

L'adjudicataire utilisera uniquement les documents portant le tampon '
l'Ingénieur CERN responsable pour la fabrication et les travaux d'exécution sur le site.

L'approbation de ces documents ne libère aucunement l'adjudicataire de ses responsabilités concernant la mise en conformité de ses installations.

1.9.3. Avant la réception

Pour chaque ouvrage, l'adjudicataire devra remettre au CERN trois semaines avant la réception, les plans et documents ci-dessous, révisés tels que construits, en français ou en anglais, en cinq exemplaires papier et deux exemplaires au format DAO AUTOCAD V14 et WORD 97, sur CDROM les documents révisés suivants :

- le descriptif technique ;
- le principe de fonctionnement ;
- le schéma de principe synoptique, aux couleurs conventionnelles, pour affichage dans les locaux ventilation (sur support rigide, protégé par un matériau transparent type plexiglas) ;
- les résultats des essais et tests de performance ;
- le procès verbal de mise en service comprenant tous les paramètres de réglage.
- les schémas électriques sous format A3 ou A4 (Marge de 5mm) ;
- les schémas de régulation sous format A3 ou A4 (Marge de 5mm) ;
- les schémas de principe sous formats normalisés : A0 , A1 , A2 , A3 ou A4 ;
- les documentations techniques des matériels installés ;
- les notes de fonctionnement détaillés et consignes d'exploitation ;
- la nomenclature des équipements de ventilation et organes spéciaux entrant dans la construction, avec liste et références des pièces de rechange et adresses des fournisseurs ou fabricants ;
- une nomenclature similaire pour le matériel électrique et de régulation ;
- l'analyse fonctionnelle ;
- le logiciel source de l'automate, totalement documenté et spécifié;
- la liste des points d'entrés et sorties ;
- les notices d'essais et procès verbaux des épreuves (pression batteries, UTAs,).;
- les notices d'entretien et de dépannage ;
- les listes des actions de maintenance préventive et systématique ;
- les certificats matières des différents équipements ;
- les plans mis à jour conformément à l'exécution représentés sous formats normalisés : A0 , A1 , A2 , A3 ou A4 ;
- une liste des pièces de rechange préconisés avec références et coordonnés du fournisseur ;
- les instructions d'exploitation ;
- une partie des informations techniques des composants de l'installations devra être saisie par l'adjudicataire, sur des masques de type Excel, destinés au logiciel de GMAO (Gestion de ;

Un classeur contenant la documentation de tous les composants des armoires, les schémas de distribution et le cahier de câblage, sera inséré dans le boîtier étanche de l'armoire prévu à cet effet. Ce boîtier pourra être installé sur la face intérieure d'une porte de l'armoire.

Tous les schémas électriques seront élaborés sous Autocad 14, leur numérotation sera conforme au système

Les contacts de relais, contacteurs, thermiques etc.. y seront numérotés conformément au matériel installé. Sous chaque relais, tous les contacts du relais devront être représentés. Les contacts utilisés devront indiquer le renvoi au folio représentant le contact. La fonction du relais devra apparaître sous celui-ci.
Les bornes de raccordement des appareils annexes intérieurs ou extérieurs devront être représentés.
Dans le cas de plusieurs borniers différents, ceux-ci devront être représentés et repérés avec un numéro

Un ou plusieurs folios devront représenter toute la nomenclature du matériel installé.
Au niveau des appareils de régulation devront apparaître les modules auxiliaires avec leur désignation.
Les paramètres de réglage seront portés sur le schéma.

Dans tous les schémas, il sera indiqué, pour chaque protection, les caractéristiques suivantes :

- la tension nominale ;
- l'intensité nominale ;
- le type et calibre des protections (fusible, disjoncteur, ampérage, …) ;
- le réglage des thermiques.

Lorsque la supervision est intégré et testé sur le site, l'adjudicataire devra fournir les documents suivants :

- la liste détaillé de tous les composants logiciels et matériels avec référence CERN ;

Les documents définitifs suivants seront remis en cinq exemplaires papier et deux CDROM :

- les procès-verbaux des derniers tests ;
- les plans complets conformes à l'exécution précisant, en particulier, les marques et types de tous les équipements et matériels installés avec la position exacte de tous les organes susceptibles d'être

- la documentation technique des appareils installés avec le nom du constructeur, les types et référence du matériel, les consignes d'entretien et d'exploitation ;
- une notice d'exploitation rappelant les différents points de consigne, précisant les manœuvres à effectuer, spécifiant la périodicité et le type des visites d'entretien et donnant toutes informations nécessaires pour permettre une prise en charge de l'installation sans aléa ;
- la copie des certificats de garantie donnés par les constructeurs ;

- les schémas électriques et de supervision (voir complément au δ 4.13.4 et au δ 7.7 de l'annexe 1);
- les documents et schémas de la supervision (voir δ 4.13.4 de la présente spécification) ;
- la liste détaillé de tous les documents fournis indiquant les noms des répertoires et des CDROM correspondants.

Les fichiers correspondants, seront fournis au CERN, gravés sur support CDROM, selon la norme ISO 9660 CD, en deux exemplaires. Chaque CDROM comportera en outre un fichier type Word indiquant le sommaire des fichiers et répertoires des informations gravés.

1.9.5. Standards des documents

Les dessins, plans et schémas, fournis au titre de la documentation devront être compatibles avec le descriptif du Plan d'Assurance Qualité 'LHC Design Standard' référence LHC.QAP.302.

Une copie de ce document pourra être envoyé sur simple demande.

Les dessins seront générés à l'aide du système CAD, en accord avec les standards ISO. Ils seront remis au CERN en plus des tirages papiers, sous forme de fichiers HPGL et sources sur CDROM en deux exemplaires. Ils seront numérotés conformément aux recommandations de l'annexe 8.

L'adjudicataire devra également stocker ses dessins dans le répertoire CDD (CERN DRAWING DIRECTORY) du CERN, accessible par Internet, en suivant la procédure décrite en annexe 8.

Pour se faire, l'adjudicataire contactera le service responsable de CDD au CERN, pour obtenir les droits d'accès au serveur Web de CDD (enregistrement de la firme, obtention d'un nom d'utilisateur et

Pour chaque dessin, l'adjudicataire saisira, depuis son propre browser Internet, toutes les informations relatives au dessin, dans des champs prévus à cet effet sur les pages Web du site. Ensuite, l'adjudicataire téléchargera les fichiers (sources et HPGL) du dessin considéré sur un répertoire du serveur CDD, via Internet.

Une procédure automatique du serveur du CERN contrôlera les saisies des dessins, et mettra l'ensemble des dessins correctement enregistrés dans un circuit d'approbation auprès des différents

Chaque approbateur pourra accepter ou refuser un dessin en y indiquant des commentaires de type textuels.
L'adjudicataire consultera alors sur sa propre son initiative, par Internet, le serveur CDD, pour prendre connaissance de l'état d'approbation ou de refus de ses documents. Il devra tenir compte des remarques formulés, modifier ses plans en conséquence, les indicer, et les réinjecter dans le circuit jusqu'à approbation totale de tous ses plans.

Cette procédure sera appliqué aussi bien pour les plans d'avant exécution des travaux pour approbation que pour les plans tels que construits avant la réception provisoire.

1.9.6. Format des fichiers

Tous les documents mentionnés seront conformes à l'état de l'Installation et devront permettre au personnel CERN d'exploiter les installations, et de s'adapter à toute modification. Ils seront fournis gravés sur CD ROM en deux exemplaires y compris tous les documents rédigés par l'adjudicataire, au format WORD ou Excel.

Les fichiers informatiques type plan auront :

- une extension "DWG", et une version en PLT ;
- une police de caractère ROMANS.SHX ;
- une échelle 1unité = 1 mètre.
- une numérotation sera conforme à l'annexe 8.

Les fichiers informatiques type schéma électrique auront :

- les extensions issues du logiciel Autocad© V14 et Windows© 95 ;
- leur numérotation conforme à l'annexe 8.

Les fichiers informatiques type texte auront :

- une extension DOC, TXT ou XLS.

Les fichiers logiciels type développement auront :

- une extension source et une extension résultant de leur compilation ;
- un fichier type Word associé, contenant les explications et spécifications ;

L'adjudicataire devra se rendre compte sur place de l'état des lieux, des possibilités d'accès, des

L'adjudicataire devra planifier, établir, mettre en oeuvre et suivre un Plan d'Assurance Qualité documenté, en prenant en compte toutes les conditions décrites dans la présente spécification et ses annexes.

Le processus de contrôle des dessins et de standardisation devra suivre exactement les procédures

De même la planification des activités devra être accomplie en accord avec la procédure définie dans le rapport N°1 du projet LHC "Planifications et contraintes d'utilisation".

L'approvisionnement en matières premières, la fabrication des composants, le montage et les tests de chaque sous-ensemble, seront enregistrés et suivis dans un dossier spécifique appelé "Traveller".

L'importance des travaux entrepris pour le projet LHC implique que l'adjudicataire mette en place une organisation apte à garantir la parfaite réalisation des installations sur le plan de la qualité, du coût et du respect des délais. Pour se faire, l'adjudicataire créera une structure juridique locale implanté dans des locaux qu'il aura choisi à proximité du CERN, et ce pendant toute la durée du chantier.

1.10.4. Sous-traitance

L'adjudicataire pourra le cas échéant sous-traiter une partie des travaux, à condition d'avoir obtenu

1.10.5. Planning

L'adjudicataire s'engage à respecter le planning objet de l'annexe 5.
Le CERN se réserve le droit de modifier le planning, avant le début des travaux, notamment en raison de l'intervention d'autres firmes devant travailler dans les mêmes locaux, et de la date effective d'adjudication du contrat. Cela pourrait entraîner des changements dans la chronologie du déroulement des différents ouvrages de traitement d'air, auquel le soumissionnaire engage ses

1.10.6. Contrôle des données fournies par le CERN

Au moment de la rédaction du présent appel d'offres, une partie des bâtiments cités n'est pas encore construite, et des paramètres doivent encore être confirmés par les futurs utilisateurs des locaux.
Par conséquent, le CERN se réserve le droit de modifier certains paramètres et de les communiquer à l'adjudicataire, avant le commencement des travaux, notamment en ce qui concerne :

- les hauteurs des ponts roulants ;
- les positions et les cheminements des réseaux de gaines (contournement de réseaux existants) ;
- les positions des diffuseurs à déplacement d'air ;
- les positions des unités de traitement d'air ;
- les positions des registres de toiture, ...

Avant tout commencement des travaux et sous peine de supporter seul les conséquences, l'adjudicataire est tenu de s'assurer que les côtes et indications figurant sur les plans qui lui sont fournis à titre indicatif par le CERN, sont exactes. Ceci est également valable pour les ouvrages du

L'adjudicataire devra faire en temps utile une demande écrite pour obtenir tous les plans, instructions écrites ou documents, nécessaires à l'exécution des travaux et qui ne lui ont pas été fournis par le CERN.

1.10.8. Approbation par le CERN et exécution des travaux

Les travaux ne pourront commencer qu'après approbation écrite par le CERN de l'ensemble du projet,

Tous les plans utilisés sur le chantier doivent porter la mention “
par le CERN.

1.10.9. En cours de chantier

Agrément du CERN : tout ouvrage de références différentes de celles prévues aux documents d'appel d'offres qui n'aura pas obtenu l'agrément du CERN avant exécution, pourra être refusé

L'adjudicataire sera tenu de prévoir toutes les protections nécessaires pour éviter que les installations réalisés par un autre corps d'état soient détériorés à la suite de ses interventions.
L'adjudicataire est responsable jusqu'à la réception de la protection de ses propres ouvrages.

A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toutes dégradations : dans le cas où des installations subiraient une dégradation due à un manque de protection ou à une faute quelconque commise par l'adjudicataire (ou ses sous-traitants), celui-ci sera tenu de dédommager le CERN des préjudices causés. Il est également chargé du gardiennage de ses installations, ainsi que

Par ailleurs, toutes les précautions seront prises pour éviter, lors de la mise en place des équipements, le poinçonnage des revêtements de toiture (platelage de circulation et de stockage obligatoire). Tout dégât constaté sera réparé aux frais de l'adjudicataire.

1.10.13. Formation du personnel d'exploitation du CERN

Dès la prise de possession des installations par le CERN et à une date fixée en accord avec lui, l'adjudicataire déléguera un de ses représentants qualifiés pour une durée en rapport avec l'importance et la complexité des ouvrages pour mettre le personnel d'exploitation au courant de toute l'installation.

1.10.14. Garantie des installations

La garantie totale sera *de deux ans*. Elle prendra effet à dater du jour de la réception provisoire.

L'adjudicataire assumera la garantie pour la conception et la disposition des installations, ainsi que pour les dimensions des appareils fixés dans les plans établis par lui-même (voir conditions générales). Pendant cette période, toute partie d'installation reconnue défectueuse, sera remplacée par les soins de l'adjudicataire et à ses frais. Une nouvelle garantie de deux ans sera donnée sur le matériel remplacé

Si un matériau est prescrit par le CERN dans la présente soumission, l'adjudicataire devra, s'il le juge défectueux ou impropre, formuler ses réserves par écrit avant la commande. S'il n'observe pas cette clause, il ne pourra s'excuser d'aucune malfaçon.
Si un point des prescriptions ou du projet du CERN parait incompatible avec un bon fonctionnement, l'adjudicataire devra le signaler.
En cas de mauvais fonctionnement de l'installation, l'adjudicataire ne pourra pas se décharger en incriminant les prescriptions ou le projet du CERN.

1.10.15. Conditionnement, transport et manutention des équipements

D'une manière générale tout transport, déchargement et mise en place de l'équipement relèvent de la responsabilité de l'adjudicataire et doivent être compris dans son offre.

1.11 ORGANISATION DU CHANTIER

1.11.1. Surveillance de chantier

Pendant le déroulement des travaux, l'adjudicataire est tenu de donner accès au chantier à toute personne chargée par le CERN du contrôle de ses travaux. Il désignera un responsable qui sera son délégué sur le lieu des travaux pour surveiller le personnel, le matériel et la bonne exécution des travaux. Ce délégué doit être en mesure de fournir au CERN toutes les informations et tous les renseignements

L'adjudicataire fournira avant le début du chantier et tiendra à tout moment à la disposition du CERN, la liste avec qualifications de l'ensemble de son personnel travaillant sur les sites du CERN.

Remplacement du personnel
Le CERN se réserve le droit d'exiger à tout moment le remplacement immédiat de tout personnel de l'adjudicataire dont la tenue ou la conduite et la parfaite régularité de sa situation vis-à-vis des autorités du pays d'origine et des autorités compétentes sont de nature à troubler la bonne marche du chantier.

L'adjudicataire devra munir ses monteurs de tout l'outillage personnel nécessaire et des équipements spéciaux tels que : échafaudages, échelles et engins particuliers de levage dont on peut avoir besoin au cours du montage, ainsi que des instruments qui serviront aux épreuves. Tout le matériel mentionné doit être conforme aux règles CE et doit avoir été vérifié par un organisme agréé

1.11.3. Montage

Les opérations de montage doivent être exécutés avec le maximum de soins et de diligence, conformément aux prescriptions des fournisseurs et aux règles de l'art.

Pour chaque chantier, le CERN mettra en place une série de containers par point. Leur nombre sera fonction des différents types de déchets à évacuer. L'adjudicataire devra y déposer avec soin et en respectant leur nature, tous ses déchets, qu'ils soient issus de démontages d'installations existantes ou de ses travaux neufs.

1.12 CONTROLES, TESTS, ESSAIS ET RECEPTIONS

Dès que l'adjudicataire estimera avoir terminé tout ou une partie des travaux de montage en un point, conformément au programme établi, et qu'il jugera son matériel prêt à fonctionner, il le notifiera par écrit au CERN.
Il soumettra alors les protocoles d'essais et organisera le fonctionnement de son installation en conséquence. Un contrôle de l'achèvement effectif du montage sera effectué contradictoirement entre

Le CERN contrôlera la conformité des installations.

Le coût de toutes inspections, de l'auto contrôle, de l'avant contrôle, des vérifications, des essais, des mises en service, des tests, des campagnes de mesures, des réceptions, des instruments nécessaires, de leur installation et de leur équipement, de la supervision et de la main d'œuvre spécialisé et des prestations des organismes officiels, pour réaliser ces prestations sera compris dans l'offre.

1.12.1. Inspections en usine

Après approbation des documents soumis par l'adjudicataire, celui-ci pourra commencer la fabrication des composants des systèmes de traitement d'air, de contrôle et de supervision.

Un contrôle et un test en usine, de la première unité de chaque type d'UTA, avec ventilateur équipé de son variateur de vitesse adapté, et armoire électrique, sera effectué en présence d'un représentant du CERN. Idem pour les systèmes de contrôle et les logiciels de supervision.

Cette réception aura lieu trois semaines au minimum avant la date d'expédition du matériel au CERN.

Tous les frais occasionnés par ces essais (fourniture, main d'œuvre, appareillage, instrumentation, ...) restent à la charge de l'adjudicataire et font partie intégrante de son offre.

Il sera procédé à un contrôle visuel de l'ensemble mécanique (type de matériel, méthode de construction, conformité avec les spécifications) ainsi qu'à une démonstration de fonctionnement du ventilateur à différentes vitesses en relation avec l'automatisme du variateur de vitesses.

Supervision :
La préparation des tests en usine fera l'objet d'un document soumis à l'approbation au CERN. Ce document décrira avec précision le déroulement des tests, la nature et l'ensemble des opérations

Lorsque la nature de l'équipement le permettra, l'automate programmable et tous ses modules utilisés pour la gestion du processus seront testés en usine, en présence du CERN. Ces tests s'effectueront sur un simulateur reproduisant les conditions de fonctionnement du site. Chaque fonctionnalité sera vérifié, chaque module testé de manière indépendante. Les tests de communication seront effectués en simulation de réseau. Les boucles de régulation feront l'objet d'une étude préalable en fonction de la dynamique du processus (fonction de transfert), de l'analyse et de la synthèse du système de commande liés aux performances et le choix de la structure proposé (modèle PID-RST[11)], auto configuration, logique floue ...). Toutes les boucles de régulation seront testés en simulation avec enregistrement des paramètres significatifs (grandeurs réglantes, grandeurs à régler, niveaux de perturbation).
Le résultat de l'ensemble des tests devra être consigné dans un document commenté et approuvé par l'adjudicataire et le CERN avant l'implantation sur le site.

L'adjudicataire proposera au CERN une date pour l'intégration de la supervision sur le site. Toutes les connexions, installations de logiciels, configurations, remontés de points, vérifications des liaisons avec l'instrumentation et programmation seront réalisés par l'adjudicataire en présence d'un responsable CERN.

11) RST: Structure polynominale.

Tous les partenaires impliqués dans l'installation devront être présents lors de la mise en service. L'adjudicataire aura préalablement remis la documentation technique de la supervision.

Le CERN se réserve le droit d'inspecter, dans les ateliers de l'adjudicataire ou chez ses sous-traitants, à quelque stade de fabrication que ce soit, les équipements et matériels à fournir, et d'assister à tous les tests qui pourraient avoir lieu dans ces ateliers. A cet effet, l'adjudicataire devra informer le CERN de la progression de la fabrication et lui communiquer le planning des tests programmés.

Pendant la durée du chantier, l'adjudicataire sera tenu de réaliser un auto contrôle de la totalité de ses installations tant du point de vue qualité de mise en œuvre que du point de vue fonctionnement. Cet auto contrôle sera réalisé par le chargé d'affaire responsable de la totalité du chantier.

1.12.3. Avant contrôle et vérification par l'adjudicataire

Une fois l'installation montée sur le site du CERN, l'adjudicataire devra contrôler les points suivants :

- conformité de tous les éléments de l'installation par rapport aux plans d'exécution approuvés et de la ;
- conformité de l'assemblage des systèmes ;
- conformité aux exigences légales et aux normes techniques ;
- toute la documentation relative à l'installation est disponible ;

Lorsque l'adjudicataire a achevé ses contrôles à sa satisfaction, il pourra informer le CERN que l'installation est prête pour la mise en service.

Le CERN confirmera à l'adjudicataire la date de mise en service.

1.12.4. Achèvement de l'installation par l'adjudicataire

Le système sera défini comme complètement installé lorsque les travaux seront terminés en accord avec la spécification et selon les plans d'exécution, et lorsque seront posés :

- les étiquettes d'identification des composants de chaque section du système de ventilation (section de mélange air neuf / air recyclé, ventilateur de pulsion, ventilateur d'extraction, filtre, batterie de chauffe, etc.)
- les étiquettes d'identification des circuits de gaine d'air et les flèches indicatrices des flux d'air,
- les secteurs gradués et étiquettes pour la visualisation de la position des registres et des servomoteurs,
- l'étiquetage des composants électriques et de régulation.

Il devra avoir été remédié aux défauts des équipements ayant subi des dommages lors du transport ou du

Enfin l'état des lieux (bâtiments, abords et zone de stockage) sera rendu propre et débarrassé de tous les rebuts, chutes et matériaux inutilisés par l'adjudicataire.

Pour la partie électrique, il sera vérifié que tous les appareils fonctionnent normalement et que les différents réglages ont été correctement effectués.

Différents contrôles seront réalisés en présence d'un responsible CERN, comme par exemple :

- la mesure d'isolement des réseaux entre phases, neutre et par rapport à la terre ;
- la mesure d'isolement des réseaux entre phases et neutre ;
- le contrôle des dispositifs de commandes, protection, sécurité, signalisations ;
- le contrôle des conditions de pose des canalisations ;
- la vérification de l'équilibrage des phases ;

- la vérification et contrôle des liaisons équipotentielles ;
- la vérification du fonctionnement général de l'installation.

Avant leur mise en service, tous les câbles, sans exception, seront contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et leur repérage.
Le matériel nécessaire aux essais sera fourni par l'adjudicataire. Le matériel sera étalonné en

Les manœuvres et opérations diverses nécessaires aux essais seront effectuées par l'adjudicataire qui en assurera l'entière responsabilité. Si des anomalies sont relevées, il devra y remédier dans le plus court délai. La réfection des travaux non conformes sera à sa charge qui conservera l'entière

1.12.5. Essais et mise en service avant réception provisoire Cern

La procédure de mise en service sera effectué en plusieurs phases permettant de traiter les essais suivants :

- contrôle et essai de fonctionnement de tous les appareils de sécurité;
- mise en service électrique (fonctionnement) ;
- mise en service hydraulique ;
- mise en service aéraulique ;
- mise en service asservissement électrique ;
- mise en service de la régulation ;
- vérification des débits d'air ;
- vérification de l'étanchéité des réseaux de gaines ;
- essais de fonctionnement des appareils de réglage avec contrôle de leur exactitude et rapidité de ;
- mesures acoustiques.

L'ensemble des essais et épreuves fera l'objet d'un procès verbal joint au dossier général de fin de chantier.

L'adjudicataire devra la totalité des essais thermiques, aérauliques, acoustiques, etc de l'installation

Ces essais seront réalisés avec des appareils conformes aux normes de fabrication et parfaitement

suivantes :

- vérification de la conformité des installations avec le présent document ;
- vérification de la conformité des installations avec les textes et règlements en vigueur, et les ;
- vérification de la conformité des installations avec les notes de calculs et les plans ;
- vérification du contrôleur technique (Bureau de Contrôle). Les modifications des installations en fonction des remarques issues du bureau de contrôle seront à la charge de l'adjudicataire.

Un programme détaillé concernant les tests sera établi par le CERN, en collaboration avec

L'adjudicataire procèdera aux tests, mesures, mises au point, équilibrages et calibrations sur les circuits d'air, de régulation et d'électricité, conformément aux critères spécifiés et en présence d'un représentant du CERN.
Toutes les mesures effectués feront l'objet de protocoles qui seront joints au dossier technique à remettre au CERN.
L'adjudicataire fournira tout l'équipement de mesure nécessaire (étalonné officiellement) et tout autre équipement indispensable pour exécuter les tests.

Les tests porteront principalement sur :

- la totalité des constituants, pour lesquels les sources d'alimentation adéquates seront mises à

  la vérification visuelle de l'assemblage mécanique (mode de construction, type de matériau,

et plus précisément sur :

- Les débits d'air et puissances absorbés des ventilateurs

Les mesures porteront sur les différents modes de fonctionnement et aux débits nominaux des régimes été et hiver (les vitesses de rotation correspondantes effectives seront également mesurés

Il sera tenu compte de la température de l'air lors des essais pour faire les corrections de puissance absorbé, notamment pour les conditions d'hiver.
Les points de fonctionnement correspondants aux différents régimes précités seront mis en évidence sur les courbes caractéristiques des ventilateurs et joints aux protocoles d'essais.
Les intensités de courant et puissances mesurés seront indiqués comparativement aux indications nominales portés sur les plaques signalétiques des moteurs.
Les mouvements et vitesses d'air dans les halls compresseurs seront visualisés à l'aide de produits

• L'adaptation des variateurs de vitesse aux ventilateurs
L'adjudicataire fera la démonstration dans les conditions d'emploi sur site de la validité du type de

• Electricité – Régulation
L'adjudicataire procédera aux tests et réglages des protections des équipements électriques, de la ventilation des séquences de fonctionnement des automatismes, des sécurités, des télécommandes, des reports de signalisation et alarme par le système de supervision, essais des liaisons et des installations électriques selon document intitulé PG.

• Mesures d'étanchéité des exutoires de fumé en toiture

L'adjudicataire démontrera par projection d'eau sur chacun des exutoires de toiture, que toute infiltration dans le bâtiment est exclue, quel que soit le mode de fonctionnement.

• Contrôles et essais de la conformité des systèmes : le CERN effectuera les opérations suivantes :

- contrôle des matériels du point de vue qualitatif et quantitatif,
- contrôle de l'assemblage: positions, sens, qualité des raccordements, accessibilité, fixations, finitions, isolation, marquage, respect des dessins d'exécution,
- contrôle de sécurité circuits électriques, protections pour les courroies des ventilateurs, etc.,
- contrôle de la conformité entre les marquages, les plans, les schémas et les descriptifs,
- contrôle des fonctions de commande et de contrôle,
- contrôle du comportement dynamique : vérification que le temps de stabilisation du processus de régulation des UTAs après démarrage est inférieur à 5 minutes, stabilité des réglages automatiques, structure, panneaux, etc.,
- contrôle du manuel d'Instructions pour le fonctionnement et l'entretien et d'autres documents.

• Mesures d'atténuation acoustique – Limites sonores

Le CERN porte une attention particulière à la réduction maximum des nuisances sonores pour l'environnement extérieur provoqués par ses équipements. Par conséquence, la vérification des performances d'atténuation de bruits comportera différents types de mesures acoustiques (réduction du bruit du système de ventilation lui-même, et de la transmission du bruit des compresseurs cryogéniques à travers les systèmes de ventilation).
L'appareillage de mesures acoustiques sera fourni par le CERN. Les mesures effectués seront

Dans chaque cas, les spectres du bruit de fond (ventilateurs, machines et compresseurs à l'arrêt) seront mesurés. Ils serviront de valeurs de référence dans le cas où ils seraient différents des niveaux

Ces mesures acoustiques auront lieu alors que seule la 1ère phase d'installation des

L'appréciation de la performance d'atténuation acoustique finale pour la 2ème phase sera faite en tenant compte de l'incidence du nombre de sources de bruit supplémentaires considérés comme équivalentes à celles déjà installés. L'adjudicataire en fera la démonstration après la deuxième phase par une nouvelle campagne de mesures.

Pour chaque bâtiment, les différents types de mesures acoustiques comprendront :

- *les limites sonores du système de ventilation seul :*

  C'est-à-dire, les installations de traitement d'air fonctionnant seules, les machines et les compresseurs hélium étant à l'arrêt (cas des périodes d'arrêt d'expérience et de maintenance des compresseurs).

  Les mesures seront effectués selon la procédure indiqué ci-dessous :

  - de jour à l'intérieur du bâtiment, le niveau de bruit maximum acceptable devra être

    Les mesures seront effectués au niveau du sol (h=1,60 m) à la verticale de la grille de reprise d'air, en partie haute, dans le hall des compresseurs.
    Les ventilateurs de pulsion et d'extraction fonctionneront à leurs débits nominaux maximums.
  - De nuit, à l'extérieur du bâtiment, le niveau de bruit maximum acceptable devra être

  - Les mesures seront effectués au niveau du sol (h = 1,60 m) à une distance de 15 m au droit de la prise d'air neuf du système de ventilation.
    Les ventilateurs de pulsion et d'extraction fonctionneront à leurs débits nominaux maximums.

- *les limites sonores de bruit des compresseurs à travers le système de ventilation :*

  Le but est de déterminer la capacité du système de ventilation, et de ses équipements acoustiques, de réduire au maximum la transmission du bruit des compresseurs vers

  Les mesures seront effectués de nuit, à l'extérieur du bâtiment, au niveau du sol (h = 1,60 m) à une distance de 15 m au droit de la prise d'air neuf.
  Les compresseurs seront en marche, et les ventilateurs de pulsion et d'extraction seront

  L'atténuation acoustique obtenue sera évalué par une mesure comparative des niveaux de bruit entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. L'adjudicataire indiquera dans son offre, la valeur d'atténuation acoustique qu'il peut garantir.

- *les limites sonores globales du bruit des ventilateurs et des compresseurs hélium à travers*
  :

  Le but est de déterminer le niveau de bruit global maximum transmis à l'environnement extérieur par les compresseurs hélium et les ventilateurs.
  Les mesures seront effectués de jour et de nuit, à l'extérieur du bâtiment, au niveau du sol (h=1,60 m) à une distance de 15 m au droit de la prise d'air neuf, et sur toute la limite de propriété du point à une hauteur de 1,6 m.
  Les compresseurs hélium seront en marche et les ventilateurs de pulsion et d'extraction fonctionneront à leurs débits nominaux maximums. L'adjudicataire indiquera les niveaux de bruit maximum qu'il peut garantir, de jour et de nuit, avec les bruits de fond indiqués.
  Le jour, le niveau de bruit maximum acceptable devra être inférieur à 50 dBA, et 40 dBA la nuit.

Après que l'adjudicataire ait apporté les éventuelles modifications et/ou fourni le complément d'informations demandé, les réserves seront levés suite à une réception partielle complémentaire.

La réception définitive prendra effet à compter de l'expiration du délai de garantie de deux ans, si l'adjudicataire a satisfait à toutes ses obligations.

2 - DONNEES DE BASE

2.1 PRESENTATION DES BATIMENTS

Tableau récapitulatif des bâtiments (indication de la surface, du volume, et de l'altitude, approximatifs) :

Ouvrage	N° du Point	Intitulé Bâtiment	Code	FONCTION	Surface m^2	Volume m^3	Altitude m
1	1	SGX1	3170	BATIMENT GAZ EXPERIENCE	400	1780	440
2		SH1	3184	BATIMENT CRYOGENIE	1000	8500	440
3		SX1	3185	BATIMENT EXPERIENCE	2000	28000	440
4	1.8	SD1.8	3156	BATIMENT DE DECHARGEMENT	650	8500	447
5		SHM1.8	3177	BATIMENT DE MONTAGE CRYOGENIE	825	7500	447
6		SMA1.8	3173	HALL DE MONTAGE	3600	30000	447
7	1.2	SMI2/SDI2	3191	BATIMENT DE DECHARGEMENT	2500	30000	440
8	2	SUH/SH2	2284	BATIMENT CRYOGENIE	430	4000	448
9	4	SDH4	3457	BATIMENT DE DECHARGEMENT	300	3600	585
10		SH4	2484	CRYOGENIE	600	5500	585
11		SHM4	3477	BATIMENT DE MONTAGE CRYOGENIE	600	6000	585
12	5	SGX5	3570	BATIMENT GAZ EXPERIENCE	360	1800	508
13		SH5	3584	BATIMENT CRYOGENIE	620	6000	508
14		SX5	3585	BATIMENT EXPERIENCE	3300	78000	508
15	6	SA6	2650	BATIMENT POUR CONDITIONNEMENT	500	3400	468
16		SH6	2684	CRYOGENIE	600	5500	468
17		SHM6	3677	BATIMENT DE MONTAGE CRYOGENIE	600	5500	468
18	8	SDH8	3857	BATIMENT DE DECHARGEMENT	220	3000	428
19		SHM8	3877	BATIMENT DE MONTAGE CRYOGENIE	750	7000	428
20		SH8	2884	CRYOGENIE	600	5500	428

2.2 CONDITIONS CLIMATIQUES EXTERIEURES

Températures : - été : 32°C de température sèche
: 40% d'humidité relative

- hiver : -12 °C de température sèche
: 90% d'humidité relative

Ces températures sont des valeurs moyennes pour calculs. Des valeurs absolues inférieures ou supérieures peuvent être constatés.

2.3 CONDITIONS INTERIEURES

Hiver : température minimale à obtenir avec une tolérance de régulation de ±
: température maximale à obtenir avec une tolérance de régulation de ±

DU POINT	NOM DES BATIMENTS	N° CODE	FONCTION	Hiver °C	Eté °C	Humidité %HR
1	SGX1	3170	BATIMENT GAZ EXPERIENCE	*	*	*
	SH1	3184	BATIMENT CRYOGENIE	17	26	Pas de contrôle
	SX1	3185	BATIMENT EXPERIENCE	17	_	Pas de contrôle
1.8	SD1.8	3156	BATIMENT DE DECHARGEMENT	*	*	Contrôle
	SHM1.8	3177	BATIMENT DE MONTAGE CRYOGENIE	17	26	Pas de contrôle
	SMA1.8	3173	HALL DE MONTAGE	17	_	Pas de contrôle
1.2	SM/SDI2	3191	BATIMENT DE DECHARGEMENT	17	_	Pas de contrôle
2	SUH/SH2	2284	BATIMENT CRYOGENIE	17	26	Pas de contrôle
4	SDH4	3457	BATIMENT DE DECHARGEMENT	17	_	Pas de contrôle
	SH4	2484	CRYOGENIE	17	26	Pas de contrôle
	SHM4	3477	BATIMENT DE MONTAGE CRYOGENIE	17	26	Pas de contrôle
5	SGX5	3570	BATIMENT GAZ EXPERIENCE	*	*	*
	SH5	3584	BATIMENT CRYOGENIE	17	26	Pas de contrôle
	SX5	3585	BATIMENT EXPERIENCE	17	_	Pas de contrôle
6	SA6	2650	BATIMENT POUR CONDITIONNEMENT	17	26	Pas de contrôle
	SH6	2684	CRYOGENIE	17	26	Pas de contrôle
	SHM6	3677	BATIMENT DE MONTAGE CRYOGENIE	17	26	Pas de contrôle
8	SDH8	3857	BATIMENT DE DECHARGEMENT	17	_	Pas de contrôle
	SHM8	3877	BATIMENT DE MONTAGE CRYOGENIE	17	26	Pas de contrôle
	SH8	2884	CRYOGENIE	17	26	Pas de contrôle

** les bâtiments grisés comportent des locaux spécifiques complexes qui ne peuvent être décrits dans ce tableau. (se référer à leur description particulière au chapitre 3 de la présente spécification)*

cm/s^2.

2.5 CAS DES BATIMENTS LIES A LA CRYOGENIE

Le présent paragraphe décrit les bases de calcul à prendre en compte par l'adjudicataire pour le dimensionnement de ses équipements de traitement d'air et acoustiques, pour les bâtiments cryogéniques.

Les bâtiments destinés à recevoir des stations de compresseurs cryogéniques 4,5K et 1,8K, concernés par cet appel d'offre, sont les suivants : SH1, SHM18, SUH2, SH2, SH4, SHM4, SH5, SH6, SHM6, et SH8,

Pour chacun de ces bâtiments, l'adjudicataire pourra prendre en considération les puissances suivantes :

- puissance électrique nominale absorbée : 6,0 MW
- puissance sur l'eau de refroidissement : 5,6 MW
- puissance dissipée dans l'air : 400 kW

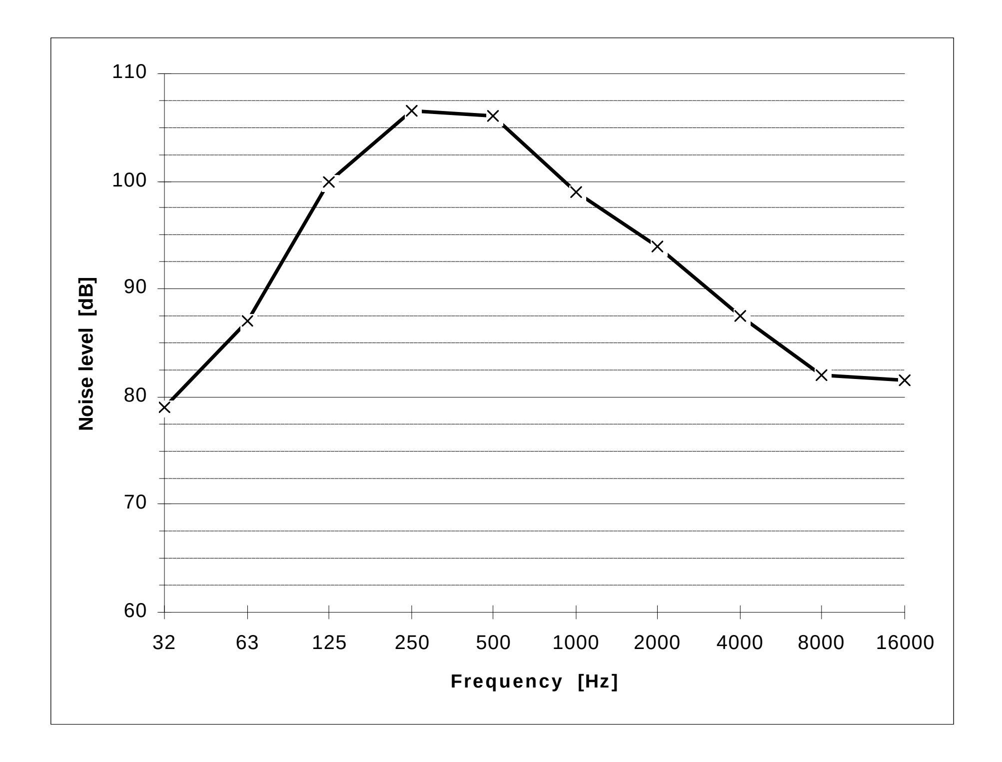
et les températures sèches suivantes à maintenir dans l'ambiance :

- maximum au droit des compresseurs : 26°C
- maximum à 3 m du sol fini : 34°C
- minimum au niveau du sol : 17°C

Niveau de bruit :

Les compresseurs cryogéniques seront répartis sur toute la surface intérieure des bâtiments. Le niveau de bruit mesurable entre deux compresseurs à 1,2 m du sol fini pourra alors atteindre 105 dBA.

Une analyse spectrale est donné à titre indicatif par le service cryogénique du CERN :



[Hz]	[dB]
32	79
63	87
125	100
250	106.5
500	106
1000	99
2000	94
4000	87.5
8000	82
16000	81.5

2.6 DÉBITS DE VENTILATION

Les débits d'air nominaux maximum en m3/h des ventilateurs se référeront à une température d'air de 15°C, et une pression atmosphérique de 1013 mbar. La densité de l'air sera prise à 1,226 kg/m3.

Le tableau ci-dessous présente les débits unitaires nominaux pour chaque type d'UTA du projet, et les puissances électriques des moteurs à titre indicatif :

UTA Type standard	Fonction	Débit (m3/h)	Ventilateur	Moteur	Puiss.élec/ (kW)
UAPH	Pulsion	15 000	UUDC	UMFV	15
UAPN	Pulsion	75 000	UUDC	UMFV	60
UAPP	Pulsion	75 000	UUDC	UMFV	60
UAPQ	Pulsion	75 000	UUDC	UMFV	60
UAP1	Pulsion	2 800	UUDC	UMF2	2
UAP2	Pulsion	4 800	UUDC	UMF2	4
UAP3	Pulsion	8 600	UUDC	UMF2	7
UAP4	Pulsion	750	UUDC	UMF1	0,5
UAP5	Pulsion	1 200	UUDC	UMF1	0,7
UAVK	Pulsion	22 000	UUDC	UMF1	15
UAVL	Pulsion	22 000	UUDC	UMF1	15
UAVC	Pulsion	35 000	UUDC	UMF1	25
UAVD	Pulsion	31 000	UUDC	UMF1	25
UAEA	Extraction	1 000	UUDC	UMF2	0,5
UAE1	Extraction	2 800	UUZC	UMF2	2
UAE2	Extraction	4 800	UUZC	UMF2	4
UAE3	Extraction	8 600	UUZC	UMF2	7
UAE6	Extraction	300	UUIB	UME1	0,3
UAT1	Désenfumage	15 000	-	-	-
UAT2	Désenfumage	15 000	UUTI	UMI1	2
UAT2	Désenfumage	22 000	UUTI	UMI1	3
UAED	Désenfumage	15 000	UUDC	UMFV	25

moteur	Caractéristiques
UMF 1	1 vitesse
UMF 2	2 vitesses
UMFV	vitesse variable (embrayage à courant de Foucault)
UMI 1	anti-déflagrant 1 vitesse, 400 °C/2h
UMI 2	anti-déflagrant 2 vitesses, 400 °C/2h
UME 1	anti-déflagrant 1 vitesse
UME 2	anti-déflagrant 2 vitesses

Ventilateur	Type et système d'entraînement
UUDC	centrifuge double ouïe, transmission par courroies
UUTI	hélico-centrifuge, transmission directe, exécution 400 °C/2h
UUGC	centrifuge double ouïe, transmission par courroies, exécution "extraction de gaz"
UUZC	centrifuge simple, transmission par courroies, exécution "extraction de gaz"
UUIB	axial, entraînement direct, exécution "extraction de gaz"

3 - PRESENTATION DES OUVRAGES

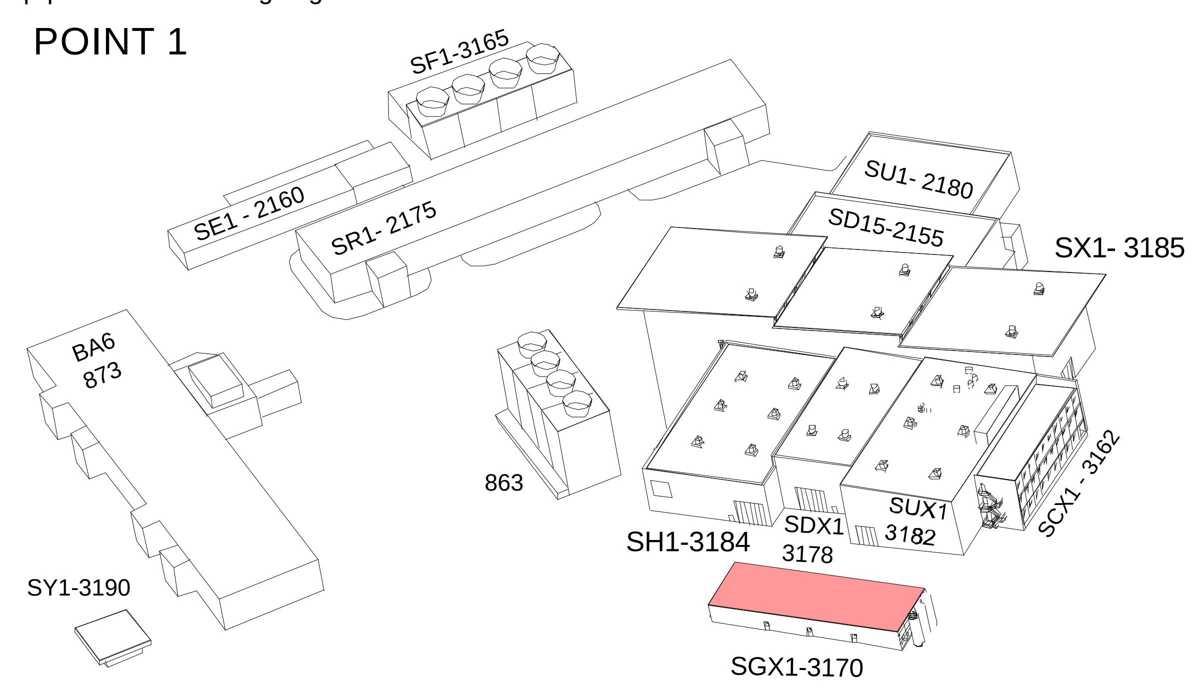
3.1. Ouvrage N°1 : BAT. 3170 – SGX1 – bâtiment gaz – point 1

CHAUFFAGE-VENTILATION-REFROIDISSEMENT

3.1.1. Localisation

Le bâtiment SGX1 (référencé ouvrage CERN 3170) sera situé en territoire suisse en face de l'entré du site

Ce bâtiment sera constitué de murs en béton d'épaisseur 200 mm avec isolation intérieure type Schichtex 50 mm pour les locaux salle de contrôle et mélange gaz et pour l'ensemble d'une toiture frangible.
Ce bâtiment fera partie des nouveaux bâtiments destinés au LHC. Il servira pour le stockage et la préparation des mélanges gazeux destinés au détecteur ATLAS.



3.1.2. Description des prestations

Une installation de traitement d'air assurera le chauffage, la ventilation, le refroidissement et la mise en dépression des locaux Mélanges et stockage Gaz liquide inflammables.
Une installation de traitement d'air assurera le chauffage, la ventilation et la mise en dépression du local Gaz inflammable.
Une installation de traitement d'air assurera le chauffage, la ventilation, le refroidissement et la mise en surpression de la Salle de contrôle et du local Technique.
Une unité d'extraction assurera la mise en dépression du local Stockage

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

<u>Locaux Mélanges et Stockage Gaz liquide inflammables</u> :

- une unité de traitement d'air pulsion-extraction UAP3/UAE3, débit 4300/8600 m^3/h constitué :
  - pour la partie air neuf traité
    - d'une prise d'air d'un caisson à sceller, de préfiltres métalliques, d'un caisson d'accès, d'un registre motorisé, d'un caisson d'accès de filtres, de filtres, d'un caloduc (partie air neuf),

d'un caisson d'accès, d'une batterie de chauffe électrique, d'un caisson tiroir de mesure, d'une batterie de refroidissement eau glacé, d'un caisson d'accès, d'un tiroir de mesure, d'un caisson ventilateur avec moteur à deux vitesses ;

- pour la partie air extrait :
  - d'un caisson d'accès, de filtres, d'un caisson gaine intermédiaire, d'un caloduc (partie air extrait), d'un caisson tiroir de mesure, d'un ventilateur centrifuge simple ouïe, construction antidéflagrante avec : turbine en aluminium, presse-étoupe au passage de l'arbre et dispositif de reprise des fuites, courroies antistatique et moteur à deux vitesses,
- un réseau de gaines de pulsion simple peau, exécution en tôle galvanisé avec fixations adaptés aux sections et longueurs et grilles de pulsion double déflection avec registre,
- un réseau de gaines en tôle galvanisé avec des bouches de reprise, refoulement vers l'extérieur par cheminé d'extraction avec, au passage de la toiture, bavette d'étanchéité et grille de protection au refoulement, la partie visible sur toiture sera peinte selon la couleur RAL définie par

<u>Local Gaz Inflammables</u> :

- une unité de traitement d'air pulsion-extraction UAP1/UAE1, débit 1400/2800 m^3/h constitué pour la partie air neuf traité d'une prise d'air, d'un caisson à sceller, de préfiltres métalliques, d'un caisson d'accès, d'un registre motorisé, d'un caisson d'accès de filtres, de filtres, d'un caloduc (partie air neuf), d'un caisson d'accès, d'une batterie de chauffe électrique, d'un caisson tiroir de mesure, d'un ; pour la partie air extrait : d'un caisson d'accès, de filtres, d'un caisson gaine intermédiaire, d'un caloduc (partie air extrait), d'un caisson tiroir de mesure, d'un ventilateur centrifuge simple ouïe, construction antidéflagrante avec : turbine en aluminium, presse-étoupe au passage de l'arbre et dispositif de reprise des fuites, courroies antistatiques et moteur à deux vitesses,
- un réseau de gaines de pulsion simple peau, exécution en tôle galvanisé avec fixations adaptés aux sections et longueurs et grilles de pulsion,
- un réseau de gaine en tôle galvanisé avec des bouches de reprise, refoulement vers l'extérieur par cheminé d'extraction avec, au passage de la toiture, bavette d'étanchéité et grille de protection au refoulement, la partie visible sur toiture sera peinte selon la couleur RAL définie par l'architecte,

:

- une unité de traitement d'air de pulsion UAP4 débit nominal 750 m^3/h d'une prise d'air neuf d'un caisson à sceller, de préfiltres métalliques, d'un caisson d'accès, d'un caisson de mélange avec porte d'accès et registres motorisés, d'un caisson d'accès, de filtres, d'une batterie de chauffe électrique, d'un caisson tiroir de mesure, d'une batterie de refroidissement eau glacé, d'un caisson d'accès, d'un tiroir de mesure, d'un caisson ventilateur avec moteur une vitesse,
- un réseau de gaines de pulsion simple peau, exécution en tôle galvanisé avec fixations adaptés aux sections et longueurs et grilles de pulsion,
- un réseau de gaines de reprise en tôle galvanisé avec des grilles d'aspiration.

<u>Local Stockage</u> :

- une unité d'extraction d'air UAE6 débit nominal 300 m^3/h avec ventilateur et moteur antidéflagrants,
- une gaine en tôle galvanisé de refoulement vers l'extérieur formant une cheminé d'extraction avec, au passage de la toiture, bavette d'étanchéité et grille de protection au refoulement, la partie visible sur toiture sera peinte selon la couleur RAL définie par l'architecte,

:

- une armoire d'alimentation électrique UIAC (voir annexe 1 paragraphe 7.2.3),
- une armoire de contrôle UIAO avec automate incorporé (voir annexe 1 paragraphe 7.2.4),
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimenté électriquement : ventilateurs, batterie électrique, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,

- les capteurs et actionneurs,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques ;
- les plans d'étude détaillé ;
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle ;
- les logiciels de programmation des automates ;
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.1.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- une réservation de 1200 x 1500 mm, et une de 750 x 850 mm en partie haute du local ventilation ;
- une réservation de 250 x 250 mm en façade de la salle de contrôle pour la prise d'air neuf ;
- deux réservations de 750 x 750 mm en toiture du local ventilation pour rejet air vicié ;
- une réservation de 300 x 300 mm en toiture du local stockage pour rejet air extrait ;
- deux évacuations DN100 au niveau du sol fini du local ventilation ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.1.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU31701002.

- Chauffage ventilation et refroidissement du local Mélange et du local Gaz Liquide Inflammable :
Le débit total d'air pulsé de l'unité sera de 4300/8600 m^3/h tout d'air neuf, répartition au moyen de registres manuels de réglage de 4100/8200 m^3/h vers le local Mélange et 200/400 m^3/h vers le local Gaz Liquide Inflammable. L'air sera extrait selon le même principe de répartition des débits. Il sera prévu une récupération de chaleur sur l'extraction au moyen d'un caloduc.

- Chauffage ventilation du local Gaz Inflammable :
Le débit total d'air pulsé de l'unité sera de 1400/2800 m^3/h tout d'air neuf. L'air sera extrait selon le même débit. Il sera prévu une récupération de chaleur sur l'extraction au moyen d'un caloduc.

- Chauffage ventilation refroidissement et mise en surpression de la Salle de Contrôle :

Le débit total d'air pulsé de l'unité sera de 750 m^3/h avec introduction d'air neuf minimum de 200 m^3/h mettant en surpression le local. Reprise 550 m^3/h.

- Mise en dépression du local Stockage :
Le local stockage sera mis en dépression par extraction mécanique de 300 m^3/h avec rejet en toiture.

3.1.5. Prises d'air neuf

Chaque prise d'air neuf, sera constitué d'un cadre et d'ailettes acoustiques en profilé d'aluminium anodisé avec grillage pare volatile en acier galvanisé maille 20 x 20 mm, d'un préfiltre métallique d'épaisseur 50 mm, classe de filtration EN 779-95, G3.

3.1.6. Unités de traitements d'air

La construction des unités de traitement d'air sera de type modulaire dont les dimensions seront compatibles avec l'accès aux locaux techniques. L'exécution sera conforme aux prescriptions techniques

<u>- UAP1 </u>: 1400/2800 m^3/h

- Caisson plénum : Il sera prévu un registre motorisé sur l'air neuf .

- Caisson filtration : Les filtres seront du type multidièdres avec média filtrant en fibre de verre monté sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- Caisson récupérateur par caloduc :

- Caisson batterie de chauffage électrique :

Puissance	: 20 kW
Tension alimentation	: 400 V

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur à deux vitesses, sélectionné pour un débit nominal de 2800 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

<u>- UAE1 :</u> 1400/2800 m^3/h

- Caisson filtration : Les filtres seront du type multidièdres avec média filtrant en fibre de verre monté sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- Caisson récupérateur par caloduc :

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type centrifuge simple ouïe d'aspiration, anti-déflagrant avec un moteur bi vitesse, sélectionné pour un débit nominal de 2800 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

<u>- UAP3 :</u> 4300/8600 m^3/h

- Caisson plénum : Il sera prévu un registre motorisé sur l'air neuf .

- Caisson filtration : Les filtres seront du type multidièdres avec média filtrant en fibre de verre monté sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- Caisson récupérateur par caloduc :

- Caisson batterie de chauffage électrique :

Puissance	: 60 kW
Tension alimentation	: 400 V

- Caisson batterie eau glacée :

Puissance	: 25 KW
Régime d'eau	: 6/12°C
Pression de service	: 6 bars
Pression d'épreuve: 9 bars	

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur à deux vitesses, sélectionné pour un débit nominal de 8600 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

<u>- UAE3 </u>: 4300/8600 m^3/h

- Caisson filtration : Les filtres seront du type multidièdres avec média filtrant en fibre de verre montés sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- Caisson récupérateur par caloduc :

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type centrifuge simple ouïe d'aspiration, anti-déflagrant avec un moteur à deux vitesses, sélectionné pour un débit nominal de 8600 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

<u>- UAP4 :</u> 750 m^3/h

- Caisson mélange et plénum : Il sera prévu un registre motorisé sur l'air neuf et un sur la reprise.

- Caisson filtration : Les filtres seront du type multidièdres avec média filtrant en fibre de verre montés sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- Caisson batterie de chauffage électrique :
Puissance : 10 kW
Tension alimentation : 400 V

- Caisson batterie eau glacée :
Puissance : 5 KW
Régime d'eau : 6/12°C
Pression de service : 6 bars
Pression d'épreuve : 9 bars

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur mono vitesse, sélectionné pour un débit nominal de 750 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

<u>- UAE6 :</u> 300 m^3/h

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type axial à entraînement direct, antidéflagrant, avec un moteur mono vitesse antidéflagrant, sélectionné pour un débit nominal de 300 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

3.1.7. Distribution de l'air

<u>Locaux Mélanges et Stockage Gaz liquide inflammables</u> :
Un réseau de gaines double peau avec grilles de pulsion double déflection et registres assureront le soufflage en partie haute et en partie basse du local.
Un réseau de gaines double peau avec grilles de reprise et registres assureront la reprise en partie haute du local.
L'air vicié sera rejeté en toiture du local technique.

<u>Local Gaz Inflammables</u> :
Un réseau de gaines double peau avec grilles de pulsion double déflection et registres assureront le soufflage en partie haute et en partie basse du local.
Un réseau de gaines double peau avec grilles de reprise et registres assureront la reprise en partie haute du local.
L'air vicié sera rejeté en toiture du local technique.

<u>Salle de contrôle et local technique</u> :

pour chaque réseau :

- une grille acoustique sur chaque prise d'air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure des plénums et de leur trappe d'accès ;
- un piège à son au départ de chaque réseau de gaine de pulsion avec isolation acoustique intérieure entre la sortie ventilateur et le piège à son ;

3.1.11. Supports et structures métalliques

Toute l'infrastructure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, seront à la charge de

La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par clamage (soudures interdites) et percements sur les murs.

3.1.12. Travaux électriques

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 191 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.3 de l'annexe 1, alimenté par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 2 départs 400 V + T+ N de 2 kW pour les ventilateurs UAP1/UAE1 ;
  - 2 départs 400 V + T+ N de 7 kW pour les ventilateurs UAP3/UAE3 ;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 0,5 kW pour le ventilateur UAP4 ;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 10 kW pour la batterie électrique de UAP4 ;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 20 kW pour la batterie électrique de UAP1 ;

- 1 départ 400 V + T+ N de 60 kW pour la batterie électrique de UAP3 ;
- 1 départ 400 V + T+ N de 0,3 kW pour l'extracteur UAE6 ;
- 2 départs 220 V pour circuits éclairage UAP1/UAE1 et UAP3/UAE3 ;

- *une armoire de contrôle* référence CERN UIAO 192 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC par l'adjudicataire, et comprenant en outre l'automate pour le contrôle et la commande des UTAs, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de chaque UTA ;

- *des coffrets de proximité* conformes au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAP1/UAE1, UAP3/UAE3, UAP4, et UAE6, comprenant un arrêt d'urgence;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne des unités de traitement d'air* ;

- *l'ensemble de l'instrumentation aéraulique et hydraulique*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

3.1.13. Régulation

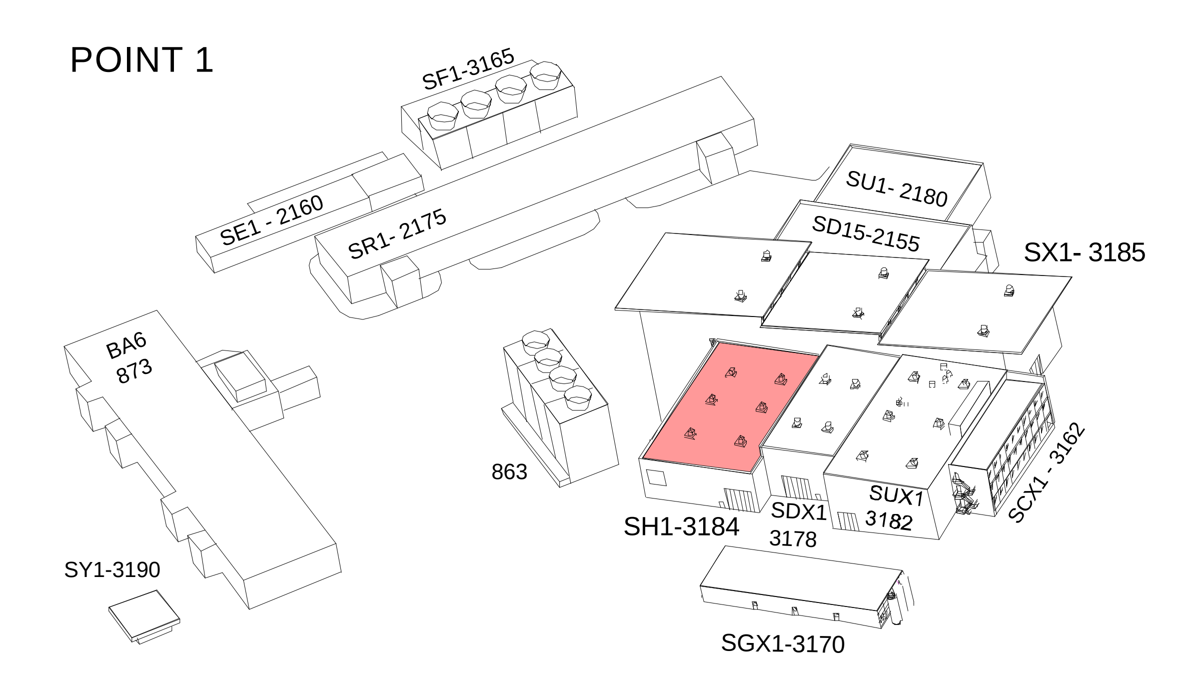
Fonction :
- maintenir constante la température ambiante en hiver et en été du local mélanges et du local gaz Liquide

- maintenir constante la température ambiante en hiver du local Gaz Inflammable à 22 +/- 1°C.
- maintenir constante la température ambiante en hiver à 22 +/- 1°C et en été à 26 +/- 1°C dans la salle de

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.1.14. Références

-	annexe 1	: prescriptions techniques
-	annexe 2	: plan de soumission LHCU31700002
-	annexe 3	: schéma de principe LHCU31701002
-	annexe 4	: plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
		: plan de détail bac de récupération pour batterie eau glacé LHCU99900011
		: plan de détail support de gaine type LHCU99900010
-	annexe 5	: planning prévisionnel
-	annexe 6	: paramètres de supervision



3.2.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air permettra d'assurer le chauffage, la ventilation, le refroidissement et le désenfumage du bâtiment SH1. Pour ce bâtiment, l'armoire de puissance électrique sera fournie par le CERN, et les batteries de chauffage seront de type électrique direct.

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- une installation de traitement d'air d'un débit maximum 75000 m^3/h (débit standard des UTAs type UAPP, UAPN et UAPQ), prévue pour un fonctionnement à 65000 m^3/h, constitué d'une prise d'air neuf acoustique, d'un plénum, d'une grille de reprise acoustique, et de deux veines d'air composés chacune : de deux registres modulants motorisé sur l'air neuf, de deux registres modulants motorisé sur la reprise, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, d'un caisson avec deux batteries à eau glacé, d'un caisson ventilateur avec moteur à vitesse variable, et de deux registres motorisé,
- un réseau de gaines de pulsion double peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de diffuseurs à déplacement d'air y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- une structure métallique, plate-forme et échelles d'accès avec crinolines,
- six souches d'extraction d'air ou désenfumage implantés en toiture, chaque souche sera constitué d'un piège à son, d'un registre motorisé tout ou rien asservi à un thermostat placé au plafond,

d'une plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, et d'un capotage acoustique extérieur, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,

- une armoire de contrôle UIAO, avec automate incorporé,
- une armoire d'alimentation électrique UIAC (fourniture CERN) ,
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis les armoires de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs,
- le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillés,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limitée à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.2.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisées par le prestataire Génie Civil :

- une réservation de 3500 x 3000 en partie haute pour la prise d'air neuf ;
- six réservations de 820 x 860 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des souches de ;
- une évacuation DN100 au niveau du sol fini au droit de l'UTA ;
- une isolation acoustique des parois intérieures du bâtiment ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiées par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.2.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations, voir le plan LHCU31841001.

Le bâtiment sera chauffé, ventilé et refroidi par l'unité UAPP-174-SH1.
Le débit d'air pulsé sera de 65000 m^3/h réparti sur deux veines d'air identiques, avec un débit d'air neuf minimum de 2000 m3/h (conditions extrêmes hiver) et maximum de 65000 m^3/h (conditions extrêmes été).
L'air repris sera de 63000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes été).

L'unité distribuera l'air traité dans le bâtiment par l'intermédiaire d'un réseau de gaines. La reprise s'effectuera en vrac en partie haute par l'intermédiaire d'une grille de reprise.

L'air vicié sera extrait par les registres de toiture. Chaque registre de toiture sera équipé d'un thermostat qui commande son ouverture quand la température au niveau du plafond atteint 45°C.

Un réseau de gaines double peau en tôle galvanisé circulaire, assurera la distribution de l'air traité. Ce réseau cheminera sous les corbeaux des ponts roulants. Il sera prévu un registre manuel de réglage sur chacun des deux piquages.
Ce réseau alimentera par l'intermédiaire d'un registre manuel de réglage, des diffuseurs à déplacement d'air industriels, rectangulaires, à trois faces actives, dimensions 1200 x 350 x 2000 mm, de marque HESCO type industriel référence PDR 2012 ou équivalent, répartition selon plans.

Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.
L'adjudicataire devra inclure dans son offre, une étude d'exécution sur site, pour adapter si nécessaire ses réseaux à ceux des autres corps d'états (coudes, réductions, pièces de transformation, dévoiements, positions

3.2.8. Hydraulique

L'adjudicataire fournira pour chaque batterie d'eau glacé une vanne trois voies motorisé, une sonde de température, mise en place par le prestataire de tuyauteries, le raccordement électrique étant à la charge

Les batteries à eau glacé seront protégés par une séquence de fonctionnement antigel.

:

- une grille acoustique sur la prise d'air neuf ;
- des baffles acoustiques supplémentaires derrière la prise d'air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure du plénum et de la trappe d'accès ;
- des pièges à son sur l'UTA (aspiration, pulsion et reprise) ;
- un piège à son à l'aspiration de chaque souche de toiture ;
- un capotage insonorisé en toiture sur chaque souche de toiture ;
- la désolidarisation de tous les équipement de traitement d'air par rapport aux murs extérieurs (supports des gaines, charpente, plénum,)..

3.2.11. Supports et structures métalliques

Tous les constituants de l'unité de ventilation seront implanté sur une mezzanine.
Toute l'infrastructure intérieure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à la charge de l'adjudicataire.

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de chaque section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner (approbation à obtenir auprès de la division TIS). La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unité de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par percement sur les murs extérieurs.

Compte tenu de la destination du bâtiment, l'adjudicataire prévoira des dispositifs de butés d'arrêt au sol et des barrières de protection amovibles sur toute la hauteur de chaque diffuseur, et sur chacune des faces accessibles. les diffuseurs seront fixé au sol.

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 174 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 1 départ 400 V + T+ N de 60 kW pour le ventilateur de pulsion ;
  - 2 départs 400 V + T+ N de 100 kW pour les batteries électriques ;
  - 1 départ 220 V pour circuit éclairage UTA ;

- une *armoire de contrôle* référence CERN UIAO 175 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC 174 par l'adjudicataire, et comprenant en outre un automate pour le contrôle et la commande de chaque veine d'air de l'unité UAPP-174-SH1, des registres de toiture, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de chaque UTA ;

- un coffret *de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAPP-174,
;

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 178 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SH1, près de la porte d'entrée principale, pour la commande des registres de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance depuis l'armoire de puissance* ;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne de l'unité* UAPP-174, depuis l'armoire de puissance UIAC 174;

- *l'ensemble de l'instrumentation*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis les armoires de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle de l'UTA et de ses capteurs et actionneurs.

3.2.13. Régulation

Fonctions : - maintenir constante la température à 17 +/- 1°C au niveau du sol
- maintenir une température maximum de 26 +/- 1°C au droit des compresseurs
- maintenir une température maximum de 34 +/- 1°C à 3 m du sol

La température ambiante sera mesuré au droit d'un compresseur. La température de soufflage sera fixé à 17°C modifiable. La température seuil de 34°C à trois mètres du sol et la température ambiante réguleront la variation de débit. La système de régulation permettra de garantir un refroidissement maximum par l'air neuf.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.2.14. Références

-	annexe 1	: prescriptions techniques
-	annexe 2	: plan de soumission LHCU31840001
-	annexe 3	: schéma de principe LHCU31841001
-	annexe 4	: plan de détail souche de désenfumage de toiture LHCU99900002
		: plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
		commande pompier LHCU99900009
		: plan de détail support de gaine type LHCU99900010
		: plan de détail bac de récupération pour batterie eau glacé LHCU99900011
-	annexe 5	: planning prévisionnel
-	annexe 6	: paramètres de supervision

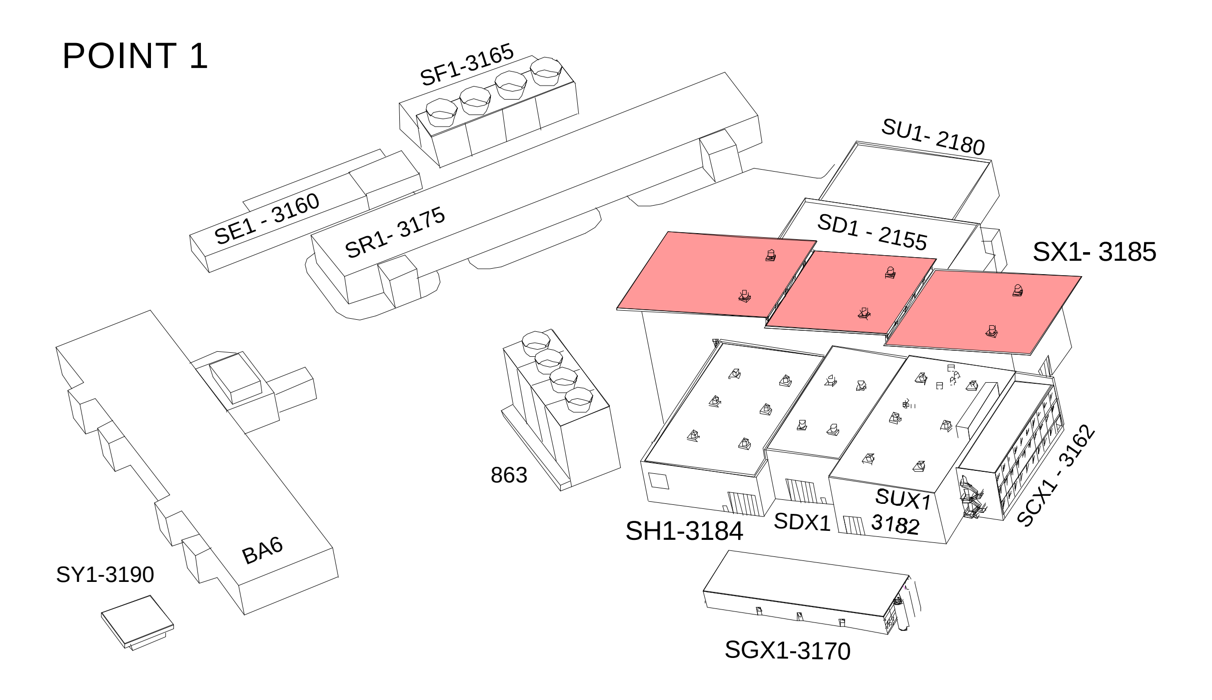
3.3. Ouvrage N°3 : BAT. 3185 – SX1 – Hall de montage expérience – point 1

CHAUFFAGE-VENTILATION-DESENFUMAGE

3.3.1. Localisation

Le bâtiment SX1 (référencé ouvrage CERN 3185) sera situé en territoire suisse à proximité de la douane franco-suisse, au point 1 des bâtiments de surface, sur la commune de Meyrin.
L'enveloppe du bâtiment sera constitué d'une structure métallique habillé d'un bardage et d'une toiture

Ce bâtiment fera partie des nouveaux bâtiments destiné au LHC. Il servira de hall de montage des



3.3.2. Description des prestations

Quatre installations de traitement d'air permettront d'assurer le chauffage, la ventilation et le

Pour ce bâtiment, l'armoire électrique de puissance sera fournie par le CERN, et les batteries de

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- quatre installations de traitement d'air débit unitaire nominal 22000 m^3/h constitués chacune : d'une prise d'air neuf acoustique, d'un plénum, d'une grille de reprise acoustique, de deux registres modulants motorisé, d'un caisson d'embase, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batteries de chauffage électrique, d'un caisson ventilateur avec moteur à une vitesse,
- quatre réseaux de gaines de pulsion simple peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de grilles de pulsion double déflection avec registre y compris fixations adaptés aux sections et longueurs,
- quatre réseaux de gaines de reprise simple peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de grilles avec registre y compris fixations adaptés aux sections et longueurs,
- structure métallique portante, plates-formes et échelles d'accès avec crinolines, le tout galvanisé,
- six tourelles d'extraction d'air ou désenfumage implantés en toiture, chaque tourelle sera constitué d'un registre motorisé tout ou rien asservis à un thermostat placé au plafond, plaque

d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques, partie ventilateur, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,
• une armoire de contrôle UIAO avec automate incorporé,
• une armoire d'alimentation électrique UIAC des différents constituants,
• une armoire d'alimentation électrique secourue UIAN des tourelles de désenfumage, avec

• les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
• les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
• les capteurs et actionneurs aérauliques,
• le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
• l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

• les tests en usine,
• l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
• la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
• le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
• la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

• l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
• les plans d'étude détaillés,
• les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
• les logiciels de programmation des automates,
• les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limitée à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.3.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisées par le prestataire Génie Civil :

- quatre réservations de 1500 x 2000 en façade pour les prises d'air neuf ;
- six réservations de 1000 x 1500 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des tourelles de ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiées par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.3.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU31851001.

Le hall sera subdivisé en quatre zones ouvertes qui seront traités de façon autonome par l'intermédiaire de

Le débit d'air pulsé de chaque unité sera de 22000 m^3/h avec un débit d'air neuf minimum de 2000 m3/h (conditions extrêmes hiver) et maximum de 22000 m^3/h (conditions extrêmes été). L'air repris sera de 20 000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes été).

Quatre réseaux de gaines en tôle galvanisé circulaire, équipés de grilles de pulsion double déflection avec registre, assureront la distribution de l'air traité. Ces réseaux chemineront sous les corbeaux des ponts roulants, et traverseront les supports du pont dans les réservations circulaires prévues à cet effet.

Quatre réseaux de gaines en tôle galvanisé circulaire, équipés de grilles avec registre, et de plénum de captation, assureront la reprise de l'air ambiant. Ces réseaux chemineront aussi sous les corbeaux des ponts roulants, et traverseront les supports du pont dans les réservations circulaires prévues à cet effet. il sera également prévu des grilles de reprise en partie haute des UTAs.

Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.
L'adjudicataire devra inclure dans son offre, une étude d'exécution sur site, pour adapter si nécessaire ses réseaux à ceux des autres corps d'états (coudes, réductions, pièces de transformation, dévoiements, positions

Le désenfumage se fera par extraction mécanique au travers des 6 tourelles de désenfumage conformes au paragraphe 1.4.2 de l'annexe 1, disposés sur la toiture du bâtiment, et commandés manuellement et individuellement depuis le coffret pompiers accessible depuis l'extérieur du bâtiment.

pour chaque réseau :
- une grille acoustique sur chaque prise d'air neuf ;
- un piège à son sur la reprise.

3.3.10. Supports et structures métalliques

Tous les constituants des unités de ventilation seront installés en périphérie des locaux, dans l'ombre des poteaux supportant le pont roulant. Toute l'infrastructure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à la charge de l'adjudicataire.

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par clamage (soudures interdites) sur les profils des

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 155 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie et alimenté par le Service Electrique du CERN, et comprenant les départs estimés suivants :
  - 4 départs 400 V + T+ N de 15 kW pour les ventilateurs de pulsion UAVL ;
  - 4 départs 400 V + T+ N de 110 kW pour les batteries électriques ;
  - 4 départs 220 V pour circuits éclairage UTA ;

- *une armoire de puissance* secourue et référence CERN UIAN 157 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.5 de l'annexe 1, alimenté par le Service Electrique du CERN, et comprenant les départs estimés suivants :
  - 6 départs 400 V + T+ N de 2 kW pour les ventilateurs de désenfumage UAT2 ;

- *une armoire de contrôle* référence CERN UIAO 156 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC par l'adjudicataire, et comprenant en outre l'automate pour le contrôle et la commande des unités de UAVL-155, UAVL-156, UAVL-157, et UAVL-158, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de chaque UTA ;

- *des coffrets de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAVL-155, UAVL-156, UAVL-157, UAVL-158 et de chaque tourelle de désenfumage, comprenant un arrêt

- *un coffret commande pompier* référence CERN UICN 158 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SX1, près de la porte d'entrée principale, pour la commande des registres et des ventilateurs de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne des unités de traitement d'air* UAVL-155, UAVL-156, UAVL-157, et UAVL-158, depuis l'alimentation prévue dans UIAC ;

- *l'ensemble de l'instrumentation*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

3.3.12. Régulation

Fonction : maintenir constante la température ambiante du hall en hiver à 17 +/- 1°C.

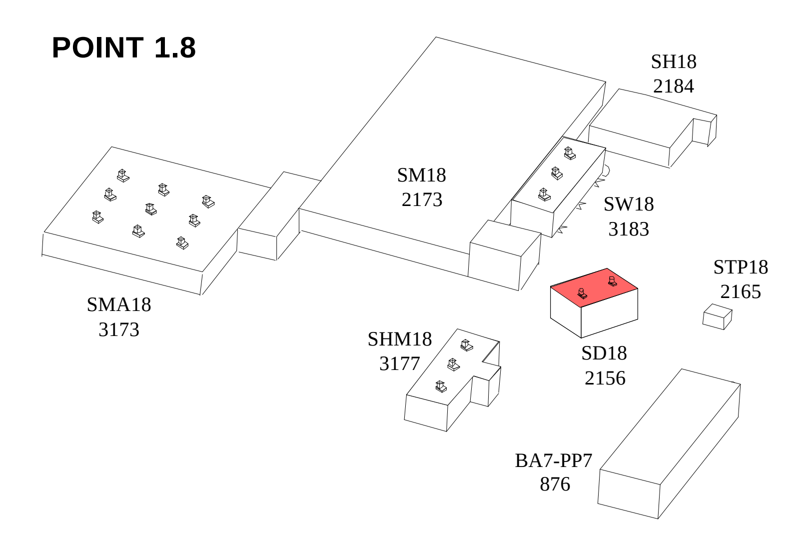
Pour chacune des quatre zones du hall, la température ambiante sera mesuré par une sonde placé suivant plans . La température ambiante influencera la régulation de la batterie électrique. Le point de consigne sera fixé à 17°C et modifiable. Il sera prévu également un fonctionnement de ralenti la nuit et le week-end.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.3.13. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU31850001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU31851001
- annexe 4 : plan de détail tourelle de désenfumage LHCU99900003
  : plan de détail station de mesure gaine simple peau LHCU99900007
  : plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision

POINT 1.8



• un réseau de gaines de pulsion, exécution en tôle galvanisé, équipé de grilles de pulsion y compris

• un réseau de gaines de reprise, exécution en tôle galvanisé, équipé de plénums et de grilles de reprise y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.

• une installation de traitement d'air d'un débit de 15000 m^3/h, constitué d'une prise d'air neuf acoustique, d'un plénum, d'une reprise, d'un registre modulant motorisé sur l'air neuf, d'un registre modulant motorisé sur la reprise, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, d'un caisson avec batterie à eau glacé, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, et d'un caisson ventilateur avec moteur à vitesse variable,

• un réseau de gaines de pulsion double peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de grilles de pulsion et d'un diffuseur à déplacement d'air y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.

- deux installations d'extraction et désenfumage d'un débit unitaire de 15000 m^3/h, constitués d'un plénum de captation au droit du puits avec étanchéité, d'un plénum de reprise, d'un registre modulant motorisé, d'un caisson ventilateur 400°C / 2 heures avec moteur à vitesse variable,
- un réseau de gaines double peau de reprise, un réseau de gaines simple peau de rejet en façade par l'intermédiaire de filtres absolus et un réseau de gaines simple peau de rejet dans le volume de SD18, y compris fixations adaptés aux sections et longueurs,
- une structure métallique, plate-forme et échelles d'accès avec crinolines,
- deux tourelles d'extraction d'air ou désenfumage, débit unitaire 15000 m^3/h, implantés en toiture, chaque tourelle sera constitué, d'un registre motorisé tout ou rien asservi à un thermostat placé au plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, d'une partie ventilateur, tous les éléments extérieurs seront prélaqué aux couleurs définies par le CERN,
- une armoire de contrôle UIAO, avec automate incorporé,
- une armoire d'alimentation électrique UIAC (fourniture CERN),
- une armoire de puissance UIAN, avec automate incorporé, alimenté en courant secouru,
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimenté électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs aérauliques et hydrauliques,
- un coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillé,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.4.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- une réservation de 4000 x 2500 en façade pour la prise d'air neuf ;
- une réservation de 1200 x 1200 en façade pour le rejet air vicié et désenfumage du puits PM18 ;
- deux réservations de 1000 x 1500 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des tourelles ;
- une évacuation DN100 au niveau du sol fini du local ventilation ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment ;

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.4.4. Principes de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU31561001.

- *Chauffage ventilation du hall SD18 :*

  Le débit d'air pulsé sera de 31 000 m^3/h avec un débit d'air neuf minimum de 3 000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) et maximum de 31 000 m^3/h (conditions extrêmes été). L'air repris sera de 28 000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes été).
  L'unité distribuera l'air traité dans le hall par l'intermédiaire d'un réseau de gaines. La reprise

  L'air vicié sera extrait par les registres de toiture. Chaque registre de toiture sera équipé d'un thermostat qui commande son ouverture quand la température au niveau du plafond atteint

- *Climatisation du puits PM18 :*

  Le puits PM18 sera chauffé, ventilé et climatisé par l'unité UAPH-021-SD18-PM18.
  Le débit d'air pulsé sera de 15000 m^3/h, tout air neuf ou tout recyclage ou une introduction d'air neuf minimum de 2000 m^3/h lorsque le puits est accessible.
  L'unité distribuera l'air traité en partie basse du puits par l'intermédiaire d'un réseau de gaines. La reprise s'effectuera en vrac en partie haute par l'intermédiaire d'un plénum de captation avec

  L'ait traité du puits PM18 sera recyclé, extrait ou désenfumé par les unités UAED-023-SD18-PM18 et UAED-024-SD18-PM18.
  L'air vicié pourra être rejeté en façade après un traitement dans des filtres fins et des filtres absolus.

La prise d'air neuf, dimensions 4000 x 2500 mm, sera constitué d'un cadre et d'ailettes acoustiques en profilé d'aluminium anodisé avec grillage pare volatile en acier galvanisé maille 20 x 20 mm, de baffles acoustiques supplémentaires, d'un préfiltre métallique d'épaisseur 50 mm, classe de filtration EN 779-95, G3.

3.4.6. Unités de traitement d'air : UAVD-022-SD18, UAPH-021-SD18-PM18, UAED-023-SD18-PM18 et UAED-024-SD18-PM18

La construction des unités de traitement d'air sera de type modulaire dont les dimensions seront compatibles avec l'accès aux locaux. L'exécution sera conforme aux prescriptions techniques de l'annexe 1.

UAVD-022-SD18 : 31 000 m^3/h

- *Caisson mélange et plénum :* Il est prévu deux registres motorisés sur la reprise, et deux registres motorisés sur l'air neuf.

- *Caisson filtration :* Les filtres seront du type multi-dièdres avec média filtrant en fibre de verre montés sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- *Caisson 1 batterie de chauffage électrique :*
  Puissance unitaire : 190 kW
  Tension alimentation : 400 V

- *Caisson ventilateur :* Le ventilateur sera de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur à une vitesse. Il sera sélectionné pour un débit nominal de 31 000 m^3/h (débit volume défini pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par

- Chauffage ventilation du hall SD18 :

Un réseau de gaines simple peau en tôle galvanisé, avec grilles de pulsion double déflection et registres, assurera la distribution de l'air traité. Un réseau de reprise exécution identique, sera équipé de plénums de reprise avec grilles de reprise et registres pour captation maximale de l'air en partie haute du hall. Ces réseaux chemineront sous les corbeaux des ponts roulants.

- Chauffage climatisation du puits PM18 :

Un réseau de gaines double peau en tôle galvanisé circulaire, assurera la distribution de l'air traité. Ce réseau pénétrera en tête de puits avec étanchéité et descendra sur toute la hauteur du puits pour alimenter des grilles de pulsion double déflection avec registres et un diffuseur à déplacement d'air industriel, rectangulaire, à trois faces actives, dimensions 1200 x 1200 x 2000 mm, de marque HESCO type industriel référence KDC ou équivalent, par l'intermédiaire d'un registre manuel de réglage, répartition selon plans.

Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.
L'adjudicataire devra inclure dans son offre, une étude d'exécution sur site, pour adapter si nécessaire ses réseaux à ceux des autres corps d'états (coudes, réductions, pièces de transformation, dévoiements, positions

pour chaque réseau :

- une grille acoustique sur la prise d'air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure des plénums et de leur trappe d'accès ;
- un piège à son au départ de chaque réseau de gaine de pulsion avec isolation acoustique intérieure entre la sortie ventilateur et le piège à son ;

3.4.11. Supports et structures métalliques

Tous les constituants des unités de ventilation seront contenus dans le volume du hall SD18 avec le souci de minimiser l'espace au sol occupé. Toute l'infrastructure intérieure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à la charge de l'adjudicataire.

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par clamage dans SD18 et percement dans PM18.

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 021 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 1 départ 400 V + T+ N de 15 kW pour le ventilateur de pulsion UAPH;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 25 kW pour le ventilateur de pulsion UAVD;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 50 kW pour la 1ere batterie électrique de UAPH ;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 60 kW pour la 2eme batterie électrique de UAPH ;

- 1 départ 400 V + T+ N de 190 kW pour la batterie électrique de UAVD ;
- 4 départs 220 V pour circuits éclairage UTA ;

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAN 023 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.5 de l'annexe 1, alimenté par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

- 2 départs 400 V + T+ N de 2 kW pour les tourelles ;
- 2 départs 400 V + T+ N de 25 kW pour les extracteurs UAED ;

- une *armoire de contrôle* référence CERN UIAO 022 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAN 023 par l'adjudicataire, et comprenant en outre un automate pour le contrôle et la commande des UTAs, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de chaque UTA ;

- *des coffrets de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAVD-022-SD18, UAPH-021-SD18-PM18, UAED-023-SD18-PM18, UAED-024-SD18-PM18, UAT2-025-SD18 et UAT2-026-SD18, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 024 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SD18, près de la porte d'entrée principale, pour la commande des registres et des ventilateurs de toiture UAT2-025-SD18 et UAT2-026-SD18 et des extracteurs de désenfumage UAED-023-SD18-PM18 et UAED-024-SD18-PM18 ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance* ;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne des unités de traitement d'air* depuis l'armoire UIAC 021 ;

- *l'ensemble de l'instrumentation aéraulique et hydraulique*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

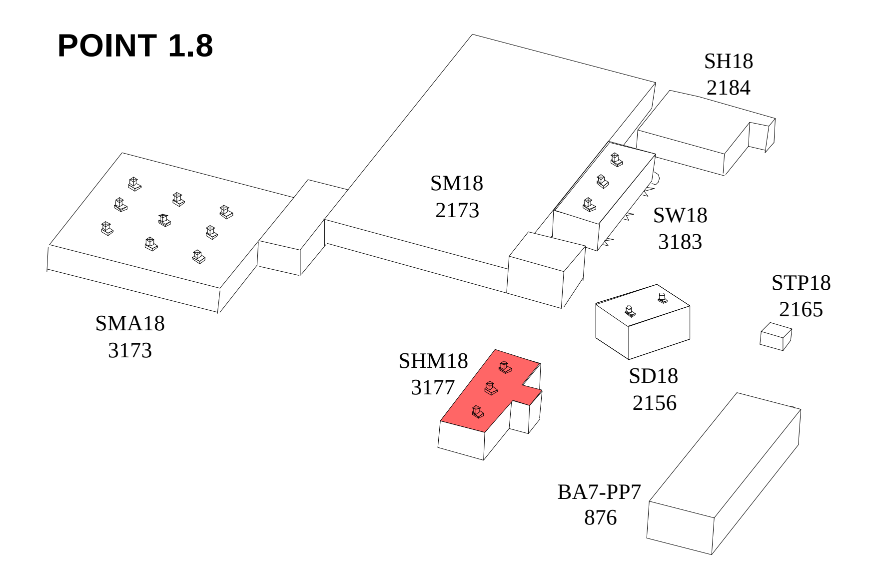
3.4.13. Régulation

Fonctions : - maintenir constante la température ambiante du hall à 17 +/- 1°C en hiver
- maintenir un point de rosé en partie basse du puits ≤ 12 °C toute l'année

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.4.14. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU31560001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU31561001
- annexe 4 : plan de détail tourelle de désenfumage LHCU99900003
  : plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
  : plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
  bac de récupération pour batterie eau glacé LHCU99900011
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision



3.5.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air permettra d'assurer le chauffage, la ventilation, le refroidissement et le

Pour ce bâtiment, les armoires de puissance électrique seront fournies par le CERN, et les batteries de

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- une installation de traitement d'air d'un débit maximum 75000 m³/h (débit standard des UTAs type UAPP, UAPN et UAPQ), prévue pour un fonctionnement à 65000 m³/h, constitué de trois prises d'air neuf acoustiques, d'un plénum, de deux grilles de reprise acoustiques, et de deux veines d'air : de deux registres modulants motorisés sur l'air neuf, de deux registres modulants motorisés sur la reprise, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, d'un caisson avec deux batteries à eau glacé, d'un caisson ventilateur avec moteur à vitesse variable, et de deux registres motorisés,
- un réseau de gaines de pulsion double peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de diffuseurs à déplacement d'air y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- une structure métallique, plate-forme et échelles d'accès avec crinolines, le tout galvanisé,
- quatre souches d'extraction d'air ou désenfumage implantés en toiture, chaque souche sera constitué d'un piège à son, d'un registre motorisé tout ou rien asservis à un thermostat placé au

plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, et d'un capotage acoustique extérieur, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,
•une armoire de contrôle UIAO, avec automate incorporé,
•une armoire d'alimentation électrique UIAC (fourniture CERN) ,
• les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
•les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
•les capteurs et actionneurs aérauliques et hydrauliques pour les installations,
•le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
•l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

•les tests en usine,
•l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
•la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
•le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
•la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :
• l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
•les plans d'étude détaillés,
•les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
•les logiciels de programmation des automates,
•les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limitée à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.5.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- trois réservations de 2800 x 2000 en partie haute du local ventilation pour la prise d'air neuf ;
- une réservation de 5000 x 4000 sur cloison pour accès au local technique ;
- deux réservations de 3100 x 1400 et 4050 x 1400, sur le mur intérieur du local ventilation pour la reprise ;
- quatre réservations de 820 x 860 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des souches de ;
- une évacuation DN80 au niveau du sol fini du local ventilation ;
- une isolation acoustique des parois intérieures du local ventilation ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.5.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU31771001.

Le bâtiment sera chauffé, ventilé et refroidi par l'unité UAPN-051-SHM18.

Un réseau de gaines double peau en tôle galvanisé circulaire, assurera la distribution de l'air traité. Ce réseau cheminera sous les corbeaux des ponts roulants. Il sera prévu un registre manuel de réglage sur chacun des deux piquages.
Ce réseau alimentera par l'intermédiaire d'un registre manuel de réglage, des diffuseurs à déplacement d'air industriels, rectangulaires, à trois faces actives, dimensions 1200 x 350 x 2000 mm, de marque HESCO type industriel référence PDR 2012 ou équivalent, répartition selon plans.

Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.

:

- une grille acoustique sur la prise d’air neuf ;
- des baffles acoustiques supplémentaires derrière la prise d’air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure du plénum et de la trappe d’accès ;
- des pièges à son sur l’UTA (aspiration, pulsion et reprise) ;
- un piège à son à l’aspiration de chaque souche de toiture ;
- un capotage insonorisé en toiture sur chaque souche de toiture ;
- la désolidarisation de tous les équipement de traitement d’air par rapport aux murs extérieurs (supports des gaines, charpente, plénum,).. ;
- une paroi insonorisé démontable de 5000 x 4000, et une double porte insonorisé de 2300 x 2200 servant d’accès pour le local ventilation.

3.5.11. Supports et structures métalliques

Tous les constituants des unités de ventilation seront contenus dans les locaux techniques dédiés, dont toute la hauteur est définie pour permettre l’implantation de l’ensemble du matériel. Toute l’infrastructure intérieure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, sont à la

L’adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l’accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d’accès avec crinolines, et une trappe

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l’adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d’accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par percement sur les murs extérieurs.

Compte tenu de la destination du hall, l’adjudicataire prévoira des dispositifs de butés d’arrêt au sol et des barrières de protection amovibles sur toute la hauteur de chaque diffuseur, et sur chacune des faces

3.5.12. Travaux électriques

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 051 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 1 départ 400 V + T+ N de 60 kW pour le ventilateur de pulsion ;
  - 2 départs 400 V + T+ N de 100 kW pour les batteries électriques ;
  - 1 départ 220 V pour circuit éclairage UTA ;

- une *armoire de contrôle* référence CERN UIAO 052 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC 051 par l'adjudicataire, et comprenant en outre un automate pour le contrôle et la commande de chaque veine d'air de l'unité UAPN-051-SHM18, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1 ;

- *un coffret de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAPN-051-SHM18, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 055 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SHM18, près de la porte d'entrée principale, pour la commande des registres de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne de l'unité de traitement d'air* UAPN-051-SHM18, depuis l'armoire UIAC 051 ;

- *l'ensemble de l'instrumentation aéraulique et hydraulique*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

3.5.13. Régulation

Fonctions :
- maintenir constante la température à 17 +/- 1°C au niveau du sol
- maintenir une température maximum de 26 +/- 1°C au droit des compresseurs
- maintenir une température maximum de 34 +/- 1°C à 3 m du sol

La température ambiante sera mesuré au droit d'un compresseur. La température de soufflage sera fixé à 17°C modifiable. La température seuil de 34°C à trois mètres du sol et la température ambiante réguleront la variation de débit. La système de régulation permettra de garantir un refroidissement maximum par l'air neuf.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.5.14. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU31770001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU31771001
- annexe 4 : plan de détail souche de désenfumage LHCU99900002
  : plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
  : plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009

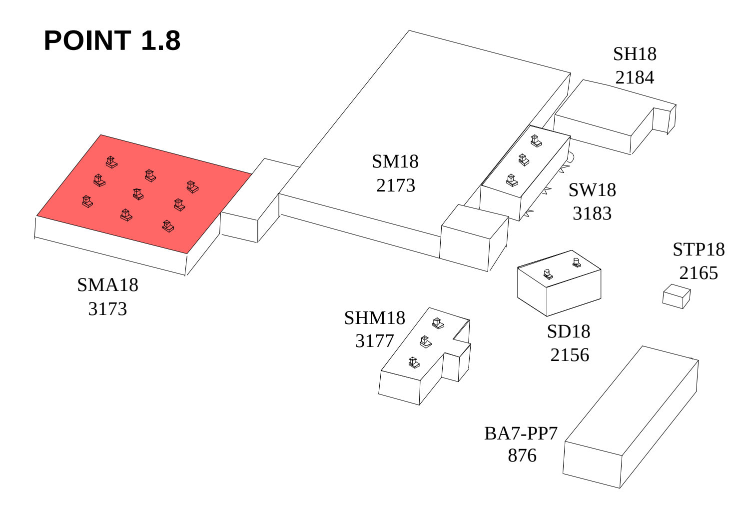
: plan de détail bac de récupération pour batterie eau glacé LHCU99900011
: plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision

3.6. Ouvrage N°6 : BAT. 3173 - SMA18 – hall de montage – point 1.8

CHAUFFAGE-VENTILATION-DESENFUMAGE

3.6.1. Localisation

Le bâtiment SMA18 (référence ouvrage CERN 3173) sera situé en territoire français à proximité de la douane franco-suisse, au point 1.8 des bâtiments de surface, sur la commune de Prévessin.
A ce bâtiment seront annexés trois locaux techniques destinés aux équipements de traitement d'air dont les dimensions respectives seront L : 4,00 m, l : 2,00 m, et h : 5,60 m.
L'enveloppe du bâtiment et des locaux techniques sera constitué d'une structure métallique habillé d'un bardage et d'une toiture accessible avec étanchéité standard. Les locaux techniques seront livrés avec une isolation phonique type Schichtex 50 mm.
Ce bâtiment fera partie des nouveaux bâtiments destinés au LHC. Il servira de hall de montage des constituants destinés à l'accélérateur LHC et sera relié au bâtiment SM 18 existant.



3.6.2. Description des prestations

Les trois installations de traitement d'air permettront d'assurer le chauffage, la ventilation et le

Pour ce bâtiment, les batteries de chauffage seront alimentés par de l'eau chaude 50/35°C, provenant du

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- trois installations de traitement d'air débit unitaire nominal 22 000 m^3/h constitués chacune : d'une prise d'air neuf acoustique, d'un plénum, d'une grille de reprise acoustique, de deux registres modulants motorisés, d'une gaine de liaison, d'un caisson d'embase, d'un caisson filtres avec pré filtres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie eau chaude, d'un caisson ventilateur avec

- pour chaque batterie à eau chaude, fourniture d'une vanne 3 voies motorisé, d'une sonde de température et de deux circulateurs (montage sur tuyauteries de l'ensemble par un autre prestataire),
- trois réseaux de gaines de pulsion simple peau, exécution en tôle galvanisé, équipés de diffuseurs à déplacement d'air y compris fixations adaptés aux sections et longueurs, et de grilles de pulsion

- dans chaque local technique une structure métallique, plates-formes et échelles d'accès avec

- un réseau de gaine en tôle galvanisé avec des bouches d'extraction d'air dans les sanitaires, un réseau de gaines de liaison en tôle galvanisé, un caisson d'extraction d'air équipé d'un ventilateur débit nominal 1000 m^3/h entraîné par un moteur deux vitesses, ce dernier implanté en toiture,
- neuf souches d'extraction d'air ou de désenfumage implantés en toiture, chaque souche sera constitué d'un registre motorisé tout ou rien asservis à un thermostat placé au plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,
- une armoire de contrôle UIAO avec automate incorporé,
- une armoire d'alimentation électrique UIAC des différents constituants,
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimenté électriquement : ventilateurs, pompes, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les pompes, capteurs et actionneurs aérauliques et hydrauliques pour les installations,
- le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillés,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation de l'automate,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.6.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- une réservation de 3500 x 1000 en partie haute de chaque local ventilation pour la prise d'air neuf ;
- une réservation de 1500 x 1000 sur le mur intérieur de chaque local ventilation pour la reprise ;
- une réservation de diamètre 1000 sur le mur intérieur de chaque local ventilation pour la pulsion ;
- une réservation de diamètre 350 en toiture à l'aplomb des sanitaires pour la gaine d'extraction des sanitaires sans étanchéité ;
- un socle de 1000 x 1000 en toiture pour recevoir l'extracteur des sanitaires ;
- neuf réservations de 1000 x 1500 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des souches ;
- une évacuation DN100 au niveau du sol fini de chaque local ventilation ;
- une double porte insonorisé de 2500 x 2500 servant d'accès pour chaque local ventilation ;
- une isolation acoustique des parois intérieures de chaque local ventilation ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.6.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU31731001.

- *Chauffage ventilation du hall :*

Le hall sera subdivisé en trois zones distinctes ouvertes qui seront traités de façon autonome par l'intermédiaire de trois unités de chauffage/ventilation.
Le débit d'air pulsé de chaque unité sera de 22000 m^3/h avec un débit d'air neuf minimum de 2000 m3/h (conditions extrêmes hiver) et maximum de 22000 m^3/h (conditions extrêmes été). L'air repris sera de 20000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes en été).
Chaque unité distribuera l'air traité dans une partie du hall par l'intermédiaire de son propre réseau de gaines. La reprise s'effectuera en vrac en partie haute de chaque local ventilation par l'intermédiaire d'une grille de reprise situé au dessus de la porte des locaux ventilation.
L'air vicié sera extrait en partie par les sanitaires (1000 m^3/h), et pour l'essentiel par les registres de toiture. Chaque registre de toiture sera équipé d'un thermostat qui commande son ouverture quand la température au niveau du plafond atteint 45°C.

- *Extraction des sanitaires :*

Un caisson d'extraction implanté en toiture, assurera l'extraction de l'air vicié des sanitaires via un réseau de gaine composé d'un piquage terrasse, relié à des bouches de forte perte de charge situés à

L'extracteur aura un moteur deux vitesses et sera asservi par une horloge.
L'étanchéité de toiture pour le passage de la gaine collectrice sera à la charge de l'adjudicataire.

Chaque prise d'air neuf, dimensions 3500 x 1000 mm, sera constitué d'un cadre et d'ailettes acoustiques en profilé d'aluminium anodisé avec grillage pare volatile en acier galvanisé maille 20 x 20 mm, d'un préfiltre métallique d'épaisseur 50 mm, classe de filtration EN 779-95, G3.

3.6.6. Unités de traitements d'air- type UAVK 22 000 m^3/h

La construction des unités de traitement d'air sera de type modulaire dont les dimensions seront compatibles avec l'accès aux locaux techniques. L'exécution sera conforme aux prescriptions techniques

: Il est prévu deux registres motorisés entre la grille de reprise et le plénum, et deux registres motorisés sur l'air neuf entre le plénum et le raccordement de l'air repris.

- *Caisson filtration :* Les filtres seront du type multi-dièdres avec média filtrant en fibre de verre montés sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- *Caisson batterie à eau chaude :*

Puissance	: 170 KW
Régime d'eau	: 50/35°C
Pression de service	: 6 bars
Pression d'épreuve	: 9 bars

- *Caisson ventilateur :* Les ventilateurs seront de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur mono vitesse. Ils seront sélectionnés pour un débit nominal de 22000 m^3/h (débit volume défini pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par

pour chaque réseau :

- une grille acoustique sur chaque prise d'air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure des plénums et de leur trappe d'accès ;
- un piège à son au départ de chaque réseau de gaine de pulsion avec isolation acoustique intérieure entre la sortie ventilateur et le piège à son ;
- un piège à son sur la reprise ;
- un piège à son sur la gaine d'extraction sanitaires situé juste en dessous de la toiture ;

3.6.11. Supports et structures métalliques

Tous les constituants des unités de ventilation seront contenus dans les locaux techniques dédiés, dont toute la hauteur est définie pour permettre l'implantation de l'ensemble du matériel. Toute l'infrastructure intérieure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à

Les panoplies hydrauliques seront installés dans le volume du hall.

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 031 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.3 de l'annexe 1, alimenté par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 3 départs 400 V + T+ N de 15 kW pour les ventilateurs de pulsion UAVK ;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 0,5 kW pour l'extracteur sanitaires UAEA ;
  - 3 départs 400 V + T de 500 W pour les circulateurs eau chaude ;
  - 3 départs 220 V pour circuit éclairage UTA ;

- *une armoire de contrôle* référence CERN UIAO 032 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC par l'adjudicataire, et comprenant en outre l'automate pour le contrôle et la commande des unités UAVK-031, UAVK-032, UAVK-033, et UAEA-034, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *des coffrets de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAVK-031, UAVK-032, UAVK-033, et UAEA-034, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *un coffret commande pompier* référence CERN UICN 033 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SMA18, près de la porte d'entré principale, pour la commande des registres de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne des unités de traitement d'air* UAVK-031, UAVK-032 et UAVK-033, depuis l'alimentation UIAC031 ;

- *l'ensemble de l'instrumentation aéraulique et hydraulique*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC031, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

Fonction : maintenir constante la température ambiante du hall en hiver à 17 +/- 1°C.

Pour chacune des trois zones du hall, la température ambiante sera mesuré par moyenne de deux sondes placés suivant plans, et la température de pulsion par un sonde placé en gaine, réguleront la vanne de chaud. Le point de consigne sera fixé à 17°C et modifiable. Il sera prévu également un fonctionnement de ralenti la nuit et le week-end.

Le fonctionnement de l'extracteur des sanitaires se fera sur horloge.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.6.12. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU31730001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU31731001
- annexe 4 : plan de détail souche de désenfumage LHCU99900002
  : plan de détail station de mesure gaine simple peau LHCU99900007
  mande pompier LHCU99900009
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision

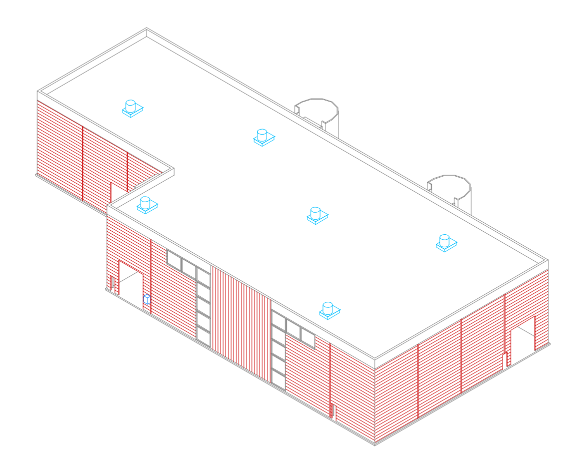
3.7. Ouvrage N°7 : BAT. 3191 – SMI2 / SDI2 – déchargement – point 1.2

CHAUFFAGE-VENTILATION-DESENFUMAGE

3.7.1. Localisation

Le bâtiment SMI2 (référencé ouvrage CERN 3191) sera situé en territoire français à proximité de la douane franco-suisse, au point 1.2 des bâtiments de surface, sur la commune de St Genis.
L'enveloppe du bâtiment sera constitué d'une structure métallique habillé d'un bardage et d'une toiture

Ce bâtiment fera partie des nouveaux bâtiments destinés au LHC. Il servira de hall de déchargement.



3.7.2. Description des prestations

Deux installations de traitement d'air permettront d'assurer le chauffage, la ventilation et le désenfumage

Pour ce bâtiment, l'armoire électrique de puissance sera fournie par le CERN, et les batteries de

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- deux installations de traitement d'air débit unitaire nominal 35000 m^3/h constitués chacune : d'une prise d'air neuf acoustique, d'un plénum, d'une grille de reprise acoustique, de deux registres modulants motorisés, d'un caisson d'embase, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batteries de chauffage électrique, d'un caisson ventilateur avec moteur à une vitesse,
- deux réseaux de gaines de pulsion simple peau, exécution en tôle galvanisé, équipés de grilles de pulsion double déflection avec registre y compris fixations adaptés aux sections et longueurs,
- structure métallique portante, plates-formes et échelles d'accès avec crinolines,
- un réseau de gaine en tôle galvanisé avec des bouches d'extraction d'air dans les sanitaires, un réseau de gaines de liaison en tôle galvanisé, un caisson d'extraction d'air équipé d'un ventilateur débit nominal 1000 m^3/h entraîné par un moteur deux vitesses, ce dernier implanté en toiture,
- six tourelles d'extraction d'air ou désenfumage implantés en toiture, chaque tourelle sera constitué d'un registre motorisé tout ou rien asservis à un thermostat placé au plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques, partie ventilateur, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,
- une armoire de contrôle UIAO avec automate incorporé,
- une armoire d'alimentation électrique UIAC des différents constituants,
- une armoire d'alimentation électrique secourue UIAN des tourelles de désenfumage,
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,

- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs aérauliques pour les installations,
- le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillé,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.7.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- deux réservations de 4200 x 1600 en façade pour les prises d'air neuf ;
- six réservations de 1000 x 1500 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des tourelles de ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les prestations complémentaires éventuelles, notamment la découpe dans le bardage pour le rejet d'air vicié des sanitaires.

3.7.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU31911001.

- Chauffage et ventilation du hall :

Le hall sera subdivisé en deux zones ouvertes qui seront traités de façon autonome par l'intermédiaire de deux unités de chauffage/ventilation.
Le débit d'air pulsé de chaque unité sera de 35000 m^3/h avec un débit d'air neuf minimum de 3000 m3/h (conditions extrêmes hiver) et maximum de 35000 m^3/h (conditions extrêmes été). L'air repris sera de 32000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes été).
Chaque unité distribuera l'air traité dans une partie du hall par l'intermédiaire de son propre réseau de gaines. La reprise s'effectuera en vrac en partie haute de chaque local ventilation par l'intermédiaire d'une grille de reprise situé en partie haute de l'UTA.

- Extraction des sanitaires :

Deux réseaux de gaines en tôle galvanisé rectangulaire, équipés de grilles de pulsion double déflection avec registre, assureront la distribution de l'air traité. Ces réseaux chemineront au dessus et au dessous des corbeaux des ponts roulants.

Ces réseaux alimenteront par l'intermédiaire d'un registre manuel de réglage, des diffuseurs à déplacement d'air industriels, rectangulaires, à trois faces actives, dimensions 1200 x 350 x 2000 mm, de marque HESCO, type industriel référence PDR 2012 ou équivalent, répartition selon plans.

Les réseaux de gaines implantés en périphérie du hall seront équipés de grilles de pulsion double déflection avec registre, à jet vertical descendant pour couvrir en partie les déperditions des parois périphériques. La sera dans ce cas : 1/3 sur les grilles et 2/3 sur les diffuseurs.

Il sera prévu une reprise de l'air en vrac au niveau de chaque UTA.

Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.
L'adjudicataire devra inclure dans son offre, une étude d'exécution sur site, pour adapter si nécessaire ses réseaux à ceux des autres corps d'états (coudes, réductions, pièces de transformation, dévoiements, positions

pour chaque réseau :

- une grille acoustique sur chaque prise d'air neuf ;
- isolation acoustique des plénums ;
- un piège à son sur la reprise ;

3.7.10. Supports et structures métalliques

Tous les constituants des unités de ventilation seront installés en périphérie des locaux, dans les annexes ouvertes sur le hall, prévues à cet effet par le génie civil. La fermeture de ces annexes depuis l'intérieurs par panneaux démontables et portes adaptés à la manutention et aux visites des équipements, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à la charge de

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par clamage (soudures interdites) sur les profils des

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 001 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie et alimenté par le Service Electrique du CERN, et comprenant les départs estimés suivants :
  - 2 départs 400 V + T+ N de 25 kW pour les ventilateurs de pulsion UAVC ;
  - 2 départs 400 V + T de 200 W pour les batteries électriques ;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 0,5 kW pour l'extracteur sanitaires UAEA ;
  - 2 départs 220 V pour circuits éclairage UTA ;

- *une armoire de puissance* secourue et référence CERN UIAN 003 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.5 de l'annexe 1, alimenté par le Service Electrique du CERN, et comprenant les départs estimés suivants :
  - 6 départs 400 V + T+ N de 2 kW pour les ventilateurs de désenfumage UAT2 ;

- *une armoire de contrôle* référence CERN UIAO 002 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC par l'adjudicataire, et comprenant en outre l'automate pour le contrôle et la commande des unités de UAVC-001, et UAVC-002, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de chaque UTA ;

- *des coffrets de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAVC-001, UAVC-002, et de chaque tourelle de désenfumage, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *un coffret commande pompier* référence CERN UICN 004 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SDI2, près de la porte d'entrée principale, pour la commande des registres et des ventilateurs de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne des unités de traitement d'air* UAVC-001, et UAVC-002, depuis l'alimentation prévue dans UIAC ;

- *l'ensemble de l'instrumentation*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

3.7.12. Régulation

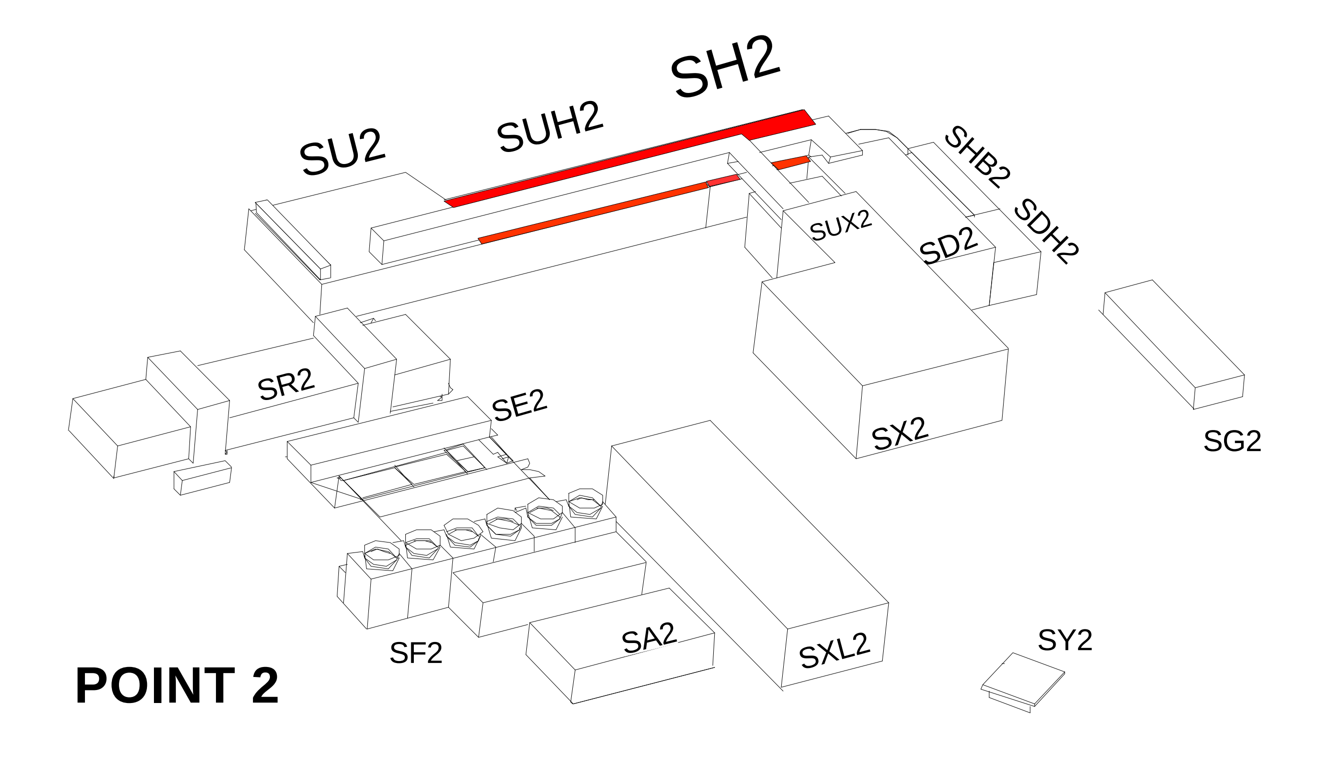
Fonction : maintenir constante la température ambiante du hall en hiver à 17 +/- 1°C.

Pour chacune des deux zones du hall, la température ambiante sera mesuré par une sonde placé suivant plans . La température ambiante influencera la régulation la batterie électrique en . Le point de consigne sera fixé à 17°C et modifiable. Il sera prévu également un fonctionnement de ralenti la nuit et le week-end.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.7.13. Références

-	annexe 1	: prescriptions techniques
-	annexe 2	: plan de soumission LHCU31910001
-	annexe 3	: schéma de principe LHCU31911001
-	annexe 4	: plan de détail tourelle de désenfumage LHCU99900003
		: plan de détail station de mesure gaine simple peau LHCU99900007
		: plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
		: plan de détail support de gaine type LHCU99900010
-	annexe 5	: planning prévisionnel
-	annexe 6	: paramètres de supervision


SH2
SUH2
SU2
SHB2
SDH2
SUX2
SD2
SR2
SE2
SX2
SG2
SF2
SA2
SXL2
SY2
POINT 2

La dépose, la fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- la consignation de l'installation électrique existante depuis l'armoire électrique de puissance à tiroirs

- la dépose du coffret de commande pompier existant et ses câbles,
- la dépose de tous les équipements lié au traitement d'air, notamment le cadre à sceller sur le plénum d'air neuf, l'unité de traitement d'air UAVD-207-SU2-SU2, ses alimentations électriques de puissance et de contrôle depuis les armoires existantes, le réseau existant de gaines de pulsion et ses supports, les 6 souches de désenfumage de toiture (tous les matériels déposé seront soigneusement démonté en pièces détachés par l'adjudicataire et mis à la disposition du CERN, les pièces volumineuses préparés pour le transport sur palette, les petites pièces et instrumentation emballés dans des cartons, et les déchets acheminé dans les containers),
- l'adaptation du plénum d'air neuf existant et l'implantation d'un nouveau cadre à sceller,
- l'installation d'une unité de traitement d'air d'un débit maximum 75000 m^3/h (débit standard des UTAs type UAPP, UAPN et UAPQ), constitué d'un raccordement sur le plénum, d'une grille de reprise acoustique, et de deux veines d'air composés chacune : de deux registres modulants motorisé sur l'air neuf, de deux registres modulants motorisé sur la reprise, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, d'un caisson avec deux batteries à eau glacé, d'un caisson ventilateur avec moteur à vitesse variable, et de

- un réseau de gaines de pulsion double peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de grilles de pulsion dans SU2 et de diffuseurs à déplacement d'air dans SUH2 et SH2, y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- la fourniture et la pose de sept souches d'extraction d'air ou désenfumage insonorisés implantés en toiture, chaque souche sera constitué d'un piège à son, d'un registre motorisé tout ou rien asservi à un thermostat placé au plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, et d'un capotage acoustique extérieur, tous les éléments extérieurs seront prélaqué aux couleurs définies par le CERN,
- une armoire de contrôle UIAO, avec automate incorporé
- une armoire d'alimentation électrique UIAC (fourniture CERN),
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis les armoires de puissance et les différents constituants alimenté électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs aérauliques et hydrauliques,
- un nouveau coffret de commande pompiers pour la commande des équipements existants et des nouveaux installé à la place de l'ancien,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillé,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

UAPP-281-SU2-SH2 : 75 000 m^3/h

Un réseau de gaines double peau en tôle galvanisé assurera la distribution de l'air traité. Ce réseau cheminera sous les corbeaux du pont roulant dans SUH2 et SH2. Il sera prévu un registre manuel de réglage sur chaque piquage et un registre motorisé entre SU2 et SUH2.
Ce réseau alimentera des grilles de pulsion double déflection avec registre dans SU2, et par l'intermédiaire d'un registre manuel de réglage, des diffuseurs à déplacement d'air industriels, rectangulaires, à trois faces actives, dimensions 1200 x 350 x 2000 mm, de marque HESCO type industriel référence PDR 2012 ou équivalent dans SUH2 et SH2, répartition selon plans.

Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.
L'adjudicataire devra inclure dans son offre, une étude d'exécution sur site, pour adapter si nécessaire ses réseaux à ceux des autres corps d'états (coudes, réductions, pièces de transformation, dévoiements, positions

3.8.8. Hydraulique

L'adjudicataire fournira pour chaque batterie d'eau glacé une vanne trois voies motorisé, une sonde de température, mise en place par le prestataire de tuyauteries, le raccordement électrique étant à la charge

Les batteries à eau glacé seront protégés par une séquence de fonctionnement antigel.

Le désenfumage se fera par évacuation naturelle au travers des souches de désenfumage conformes aux paragraphes 1.4.1 et 5.4 de l'annexe 1, disposés sur la toiture du bâtiment, et commandés manuellement et individuellement depuis le coffret pompiers accessible depuis l'extérieur du bâtiment.

3.8.10. Acoustique

pour chaque réseau :

- des pièges à son sur lUTA (aspiration, pulsion et reprise) ;
- un piège à son à l'aspiration de chaque souche de toiture ;
- un capotage insonorisé en toiture sur chaque souche de toiture ;
- la désolidarisation de tous les équipement de traitement d'air par rapport aux murs extérieurs (supports des gaines, charpente, plénum,)..

3.8.11. Supports et structures métalliques

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par clamage dans SU2 et par percement sur les murs

Compte tenu de la destination du hall, l'adjudicataire prévoira des dispositifs de butés d'arrêt au sol et des barrières de protection amovibles sur toute la hauteur de chaque diffuseur, et sur chacune des faces

: plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision

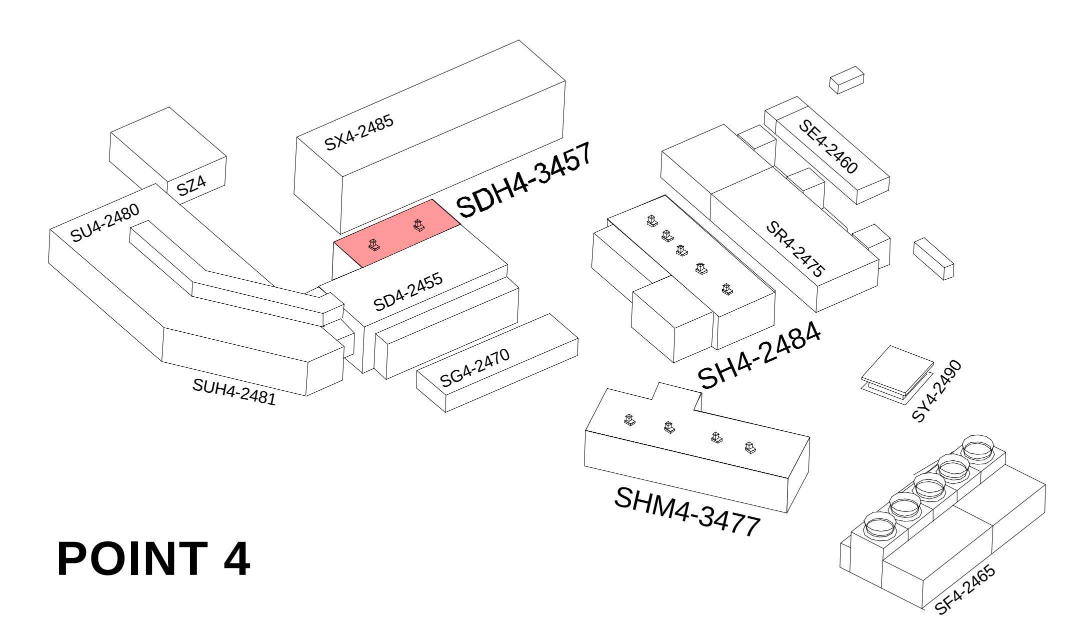
3.9. Ouvrage N°9 : BAT. 3457 – SDH4 – bâtiment de déchargement – point 4

CHAUFFAGE-VENTILATION-DESENFUMAGE

3.9.1. Localisation

Le bâtiment SDH4 (référencé ouvrage CERN 3457) sera situé en territoire français, au point 4 des bâtiments de surface (commune de Echevenex).
L'enveloppe du bâtiment sera constitué d'une structure métallique habillé d'un bardage et d'une toiture

L'installation de traitement d'air sera réalisé par extension des réseaux de gaines du bâtiment connexe existant SD4. Le bâtiment SDH4 fera partie des nouveaux bâtiments destiné au LHC. Il servira au déchargement des futurs équipements de cryogénie.



3.9.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air UAVE-407-SU4-SD4 existante dans SU4, destiné au traitement de SD4, permettra d'assurer le chauffage et la ventilation du bâtiment SDH4, par extension des réseaux de gaines de SD4.
Pour ce bâtiment, l'armoire de contrôle UIAO 406 existante sera reconfiguré par l'adjudicataire pour intégrer les deux registres, les nouvelles souches et le nouveau coffret UICN.

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- un piquage ∅ 600 mm sur réseau de pulsion ∅ 800 mm existant dans SD4, avec un registre manuel de réglage sur ∅ 800 mm et un registre motorisé sur ∅ 600 mm.
- un réseau de gaines de pulsion simple peau ∅ 600 mm, exécution en tôle galvanisé, équipé de grilles de pulsion double déflection avec registres y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- un piquage ∅ 600 mm sur réseau de reprise ∅ 800 mm existant dans SD4, avec un registre manuel de réglage sur ∅ 800 mm et un registre motorisé sur ∅ 600 mm.
- un réseau de gaines et de plénums de reprise simple peau ∅ 600 mm, exécution en tôle galvanisé, équipé de grilles de reprise double déflection avec registres, y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- les percements dans le bardage entre SD4 et SDH4 pour le passage des gaines.

- deux souches d'extraction d'air ou désenfumage implantés en toiture, chaque souche sera constitué, d'un registre motorisé tout ou rien asservi à un thermostat placé au plafond, d'une plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance et de contrôle depuis les armoires existantes dans SU4 et les différents constituants capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs,
- le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations,
- les plans d'étude détaillés,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.9.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- deux réservations de 1000 x 1500 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des souches ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire. Celui-ci aura à sa charge les prestations complémentaires éventuelles, notamment les percements dans la cloison métallique entre SD4 et SDH4 pour le passage de ses gaines.

3.9.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations, voir le plan LHCU34571001.

Le bâtiment sera chauffé et ventilé par l'unité UAVE-407-SU4-SD4 existante, situé dans le bâtiment SU4. Le ^{3}/h (conditions extrêmes hiver). L'air repris sera de 5000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes été).

L'air vicié sera extrait par les registres de toiture. Chaque registre de toiture sera équipé d'un thermostat qui commande son ouverture quand la température au niveau du plafond atteint 45°C.

3.9.5. Distribution de l'air

Deux réseaux de gaines simple peau en tôle galvanisé ∅ 600 mm, assureront la distribution de pulsion et de reprise de l'air traité. Le réseau de reprise sera équipé de plenum de reprise pour captation maximale de l'air en partie haute du hall. Ces réseaux chemineront sous les corbeaux des ponts roulants. Il sera prévu un registre motorisé sur chacun des deux piquages et un registre manuel de réglage sur les gaines existantes dans SD4, en aval des piquages.
Une partie de la gaine de pulsion sera démontable.
Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.
L'adjudicataire devra inclure dans son offre, une étude d'exécution sur site, pour adapter si nécessaire ses réseaux à ceux des autres corps d'états (coudes, réductions, pièces de transformation, dévoiements,)..

Le désenfumage se fera par évacuation naturelle au travers des 2 souches de désenfumage de toiture (UAT1-459-SDH4 et UAT1-460-SDH4) conformes au paragraphe 1.4.1, disposés sur la toiture du bâtiment, et commandés manuellement et individuellement depuis le coffret pompiers accessible depuis

3.9.7. Acoustique

Aucune prestation demandé hormis la qualité acoustique des grilles pare pluie des souches de

3.9.8. Supports et structures métalliques

La fixation des supports des gaines sera réalisé par clamage. Il sera prévu une étanchéité métallique au niveau de la traversé de cloison par les gaines à la charge de l'adjudicataire.

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- le câblage des souches UAT1-459-SDH4 et UAT1-460-SDH4, des registres motorisé et de la sonde d'ambiance jusqu'à l'automate type UOWC 405 implanté dans l'armoire de contrôle UIAO 406

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 461 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SDH4, près de la porte d'entré principale, pour la commande des registres de toiture ;
- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*
- *l'ensemble de l'instrumentation*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;
- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis les armoires de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle de l'UTA et de ses capteurs et actionneurs.

La supervision de ces installations sera réalisé sur le système existant, à la charge du CERN.
La programmation de l'automate sera à la charge du CERN.

Fonctions : - maintenir constante la température ambiante du hall en hiver à 17 +/- 1°C.

La température ambiante sera mesuré par moyenne de la sonde existante dans SD4 et de la sonde fournie et posé par l'adjudicataire dans l'ambiance de SDH4.

L'adjudicataire reprendra l'information détection incendie de la zone, à partir d'un contact sec en attente, et commandera la fermeture des registres motorisés pour isoler SDH4 en cas d'incendie.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la mise en service.

3.9.11. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU34570001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU34571001
- annexe 4 : plan de détail souche de désenfumage de toiture LHCU99900002
  : plan de détail station de mesure gaine simple peau LHCU99900007
  : plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
  : plan de traversée étanche de cloison LHCU99900008
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel

3.10. Ouvrage N°10 : BAT. 2484 – SH4 – bâtiment cryogénie – point 4

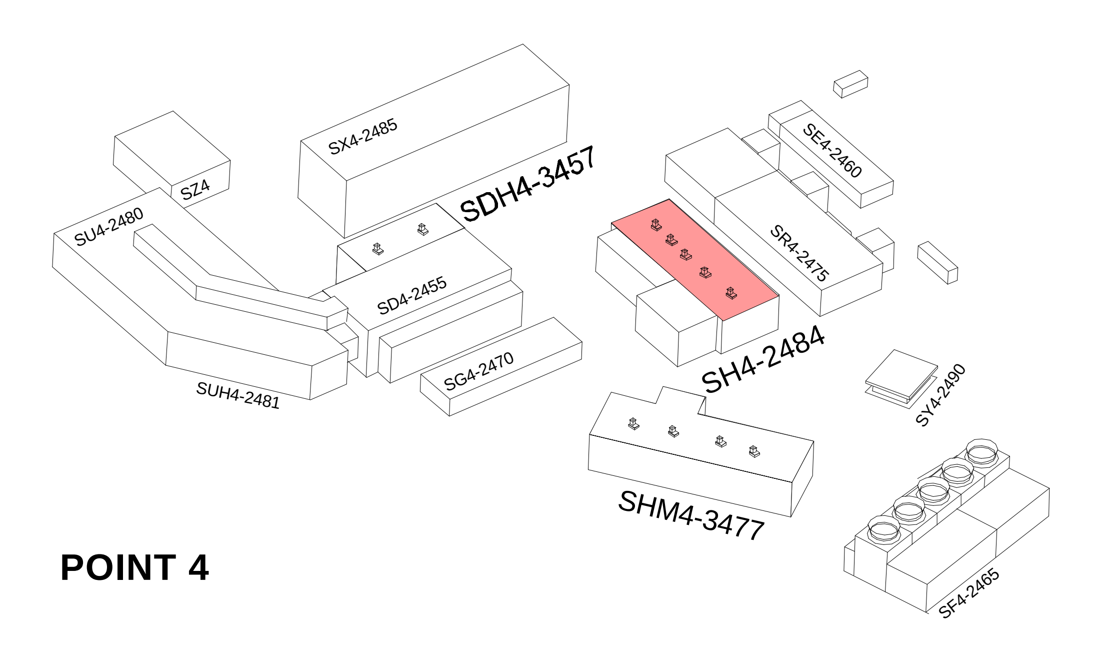
CHAUFFAGE-VENTILATION-REFROIDISSEMENT-DESENFUMAGE

3.10.1. Localisation

Le bâtiment SH4 (référencé ouvrage CERN 2484) est situé en territoire français, au point 4 des bâtiments de surface, sur la commune de Echevenex.
Ce bâtiment fait partie des bâtiments existants du LEP qui seront réaménagés pour les besoins du projet LHC. Il recevra les futurs équipements de cryogénie, dont huit compresseurs cryogéniques. Une fiabilité maximale sera exigé au niveau de l'installation de traitement d'air.

L'enveloppe du bâtiment est constitué de murs en béton (épaisseur 300 mm) avec une isolation phonique intérieure type schichtex (épaisseur 35 mm), et d'une toiture accessible de même composition avec étanchéité standard.

A ce bâtiment, est annexé un local technique (dimensions L : 8,43 m, l : 4,93 m, et h : 8,85 m) contenant les équipements de traitement d'air de l'installation existante.



3.10.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air existante sera entièrement déposé par l'adjudicataire, qui en fournira une nouvelle, permettant d'assurer le chauffage, la ventilation, le refroidissement et le désenfumage du

Pour ce bâtiment, l'armoire de puissance électrique sera fournie par le CERN, et les batteries de

La dépose, la fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- la consignation de l'installation électrique existante depuis alimentation générale bâtiment,
- la dépose de tous les équipements liés au traitement d'air, notamment les grilles d'air neuf, la grille de reprise, la grille de rejet en toiture, l'unité de traitement d'air, les armoires électriques et câbles depuis départ général, toutes les structures métalliques, les gaines de liaison, les 3 souches de toiture, jusqu'à mise à nue du local ventilation (tous les matériels déposés seront soigneusement démontés en pièces détachés par l'adjudicataire et mis à la disposition du CERN, les pièces

volumineuses préparés pour le transport sur palette, les petites pièces et instrumentation emballés dans des cartons, et les déchets acheminés dans les containers),
- la dépose du coffret de commande pompier existant et ses câbles,
- l'installation d'une unité de traitement d'air d'un débit maximum 75000 m^3/h (débit standard des UTAs type UAPP, UAPN et UAPQ), prévue pour un fonctionnement à 65000 m^3/h, constitué de prises d'air neuf acoustiques, d'un plénum, d'une grille de reprise acoustique, et de deux veines : de deux registres modulants motorisés sur l'air neuf, de deux registres modulants motorisés sur la reprise, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, d'un caisson avec deux batteries à eau glacé, d'un caisson ventilateur avec moteur à vitesse variable, et de deux registres motorisés,
- un réseau de gaines de pulsion double peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de diffuseurs à déplacement d'air y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- une structure métallique, plate-forme et échelles d'accès avec crinolines,
- cinq souches d'extraction d'air ou désenfumage insonorisés implantés en toiture, chaque souche sera constitué d'un piège à son, d'un registre motorisé tout ou rien asservi à un thermostat placé au plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, et d'un capotage acoustique extérieur, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,
- une armoire de contrôle UIAO, avec automate incorporé,
- une armoire d'alimentation électrique UIAC (fourniture CERN),
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateur, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs aérauliques et hydrauliques,
- un nouveau coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillés,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.10.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- trois réservations de 2600 x 2000 en partie haute du local ventilation pour la nouvelle prise d'air neuf ;
- une réservation de 1500 x 1500 sur cloison pour le passage de la gaine de pulsion depuis le local ventilation vers le hall ;
- une réservation existante de 4000 x 1600, sur le mur intérieur du local ventilation pour la reprise ;

- deux réservations supplémentaires de 820 x 860 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation ;
- une évacuation DN100 au niveau du sol fini du local ventilation ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment ;
- la fermeture maçonné du rejet existant en toiture avec isolation acoustique ;
- la fourniture et la pose d'une porte acoustique en lieu et place de la prise d'air neuf existante.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.10.4. Principes de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU24841001.

- *principe de fonctionnement actuel :*

Le bâtiment est chauffé et ventilé par une unité de traitement d'air existante, composé d'une pulsion ^{3}/h, avec filtres à enroulement automatique, batterie électrique, et d'une extraction mécanique servant aussi au mélange de l'air repris.
L'air traité est pulsé en vrac, en partie inférieure du local ventilation, dans des galeries techniques souterraines qui débouchent dans le hall, juste sous les équipements de cryogénie existants.
La reprise s'effectue en vrac en partie haute du local ventilation par l'intermédiaire d'une grille de reprise.
L'air vicié est extrait partiellement par trois registres de toiture, qui servent également au désenfumage. Les trois souches existantes seront déposés et remplacés par cinq nouvelles.

- *nouveau principe de fonctionnement :*

Le bâtiment sera chauffé, ventilé et refroidi par l'unité UAPQ-481-SH4.
Le débit d'air pulsé sera de 65000 m^3/h réparti sur deux veines d'air identiques, avec un débit d'air neuf minimum de 2000 m3/h (conditions extrêmes hiver) et maximum de 65000 m^3/h (conditions extrêmes été). L'air repris sera de 63000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes été).
L'air neuf sera pris en partie haute, sur la façade extérieure du local ventilation

L'unité distribuera l'air traité dans le bâtiment par l'intermédiaire d'un réseau de gaines. La reprise s'effectuera en vrac en partie haute par l'intermédiaire d'une grille de reprise situé en lieu et

L'air vicié sera extrait par les 5 registres de toiture (UAT1-482-SH4, UAT1-483-SH4, UAT1-484-SH4, UAT1-485-SH4 et UAT1-486-SH4). Chaque registre de toiture sera équipé d'un thermostat qui commande son ouverture quand la température au niveau du plafond atteint 45°C.

Chaque prise d'air neuf, dimensions 2600 x 2000 mm, sera constitué d'un cadre et d'ailettes acoustiques en profilé d'aluminium anodisé avec grillage pare volatile en acier galvanisé maille 20 x 20 mm, de baffles acoustiques supplémentaires, d'un préfiltre métallique d'épaisseur 50 mm, classe de filtration EN 779-95, G3.

3.10.6. Unité de traitement d'air : UAPQ-481-SH4

La construction de l'unité de traitement d'air sera de type modulaire à deux veines d'air dont les dimensions seront compatibles avec l'accès aux locaux. L'exécution sera conforme aux prescriptions

- *Caisson mélange et plénum :* Il est prévu deux registres motorisés sur la reprise, et quatre registres motorisés sur l'air neuf.

- *Caisson filtration :* Les filtres seront du type multi-dièdres avec média filtrant en fibre de verre montés sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- *2 batteries chauffage électrique :*

Puissance unitaire	: 100 kW
Tension alimentation	: 400 V

pour chaque réseau :

- trois grilles acoustiques sur la prise d'air neuf ;
- des baffles acoustiques supplémentaires derrière les prises d'air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure du plénum et de la trappe d'accès ;
- des pièges à son sur l'UTA (aspiration, pulsion et reprise) ;
- un piège à son à l'aspiration de chaque souche de toiture ;
- un capotage insonorisé en toiture sur chaque souche de toiture ;
- la désolidarisation de tous les équipement de traitement d'air par rapport aux murs extérieurs (supports des gaines, charpente, plénum, …).

3.10.11. Supports et structures métalliques

Tous les constituants des unités de ventilation seront contenus dans les locaux techniques dédiés, dont toute la hauteur est définie pour permettre l'implantation de l'ensemble du matériel. Toute l'infrastructure

intérieure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

L'adjudicataire prévoira une obturation démontable de la réservation utilisé jadis pour le soufflage en partie basse du local ventilation.

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par percement sur les murs extérieurs.

Compte tenu de la destination du hall, l'adjudicataire prévoira des dispositifs de butés d'arrêt au sol et des barrières de protection amovibles sur toute la hauteur de chaque diffuseur, et sur chacune des faces

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 481 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 1 départ 400 V + T+ N de 60 kW pour le ventilateur de pulsion ;
  - 2 départs 400 V + T+ N de 100 kW pour les batteries électriques ;
  - 1 départ 220 V pour circuit éclairage UTA ;

- une *armoire de contrôle* référence CERN UIAO 482 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC 481 par l'adjudicataire, et comprenant en outre un automate pour le contrôle et la commande de chaque veine d'air de l'unité UAPN-481-SH4, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *un coffret de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAPQ-481-SH4, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de UAPQ-481-SH4 ;

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 485 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SH4, près de la porte d'entrée principale, pour la commande des registres de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne de l'unité de traitement d'air* UAPQ-481-SH4, depuis l'armoire UIAC 481 ;

- *l'ensemble de l'instrumentation aéraulique et hydraulique*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

3.10.13. Régulation

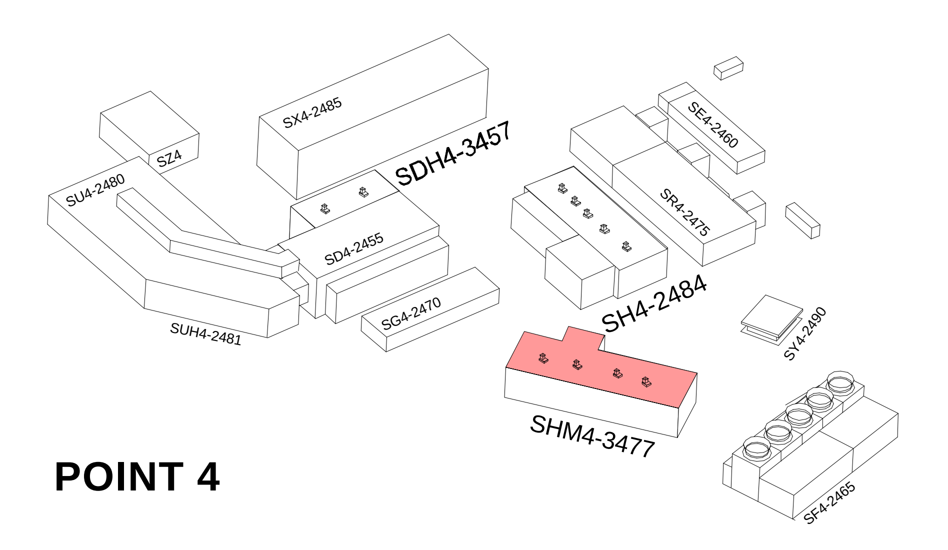
Fonctions : - maintenir constante la température à 17 +/- 1°C au niveau du sol
- maintenir une température maximum de 26 +/- 1°C au droit des compresseurs
- maintenir une température maximum de 34 +/- 1°C à 3 m du sol

La température ambiante sera mesuré au droit d'un compresseur. La température de soufflage sera fixé à 17°C modifiable. La température seuil de 34°C à trois mètres du sol et la température ambiante réguleront la variation de débit. Le système de régulation permettra de garantir un refroidissement maximum par l'air neuf.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.10.14. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU24840001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU24841001
- annexe 4 : plan de détail souche de désenfumage LHCU99900002
  : plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
  : plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
  : plan de détail bac de récupération pour batterie eau glacé LHCU99900011
  ne type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision



3.11.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air permettra d'assurer le chauffage, la ventilation, le refroidissement et le

Pour ce bâtiment, les armoires de puissance électrique seront fournies par le CERN, et les batteries de

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- une installation de traitement d'air d'un débit maximum 75000 m^3/h (débit standard des UTAs type UAPP, UAPN et UAPQ), prévue pour un fonctionnement à 65000 m^3/h, constitué de trois prises d'air neuf acoustiques, d'un plénum, de deux grilles de reprise acoustiques, et de deux veines d'air : de deux registres modulants motorisé sur l'air neuf, de deux registres modulants motorisé sur la reprise, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, d'un caisson avec deux batteries à eau glacé, d'un caisson ventilateur avec moteur à vitesse variable, et de deux registres motorisé,
- un réseau de gaines de pulsion double peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de diffuseurs à déplacement d'air y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- une structure métallique, plate-forme et échelles d'accès avec crinolines, le tout galvanisé,
- quatre souches d'extraction d'air ou désenfumage implantés en toiture, chaque souche sera constitué d'un piège à son, d'un registre motorisé tout ou rien asservis à un thermostat placé au plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, et

d'un capotage acoustique extérieur, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,
- une armoire de contrôle UIAO, avec automate incorporé,
- une armoire d'alimentation électrique UIAC (fourniture CERN) ,
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs aérauliques et hydrauliques pour les installations,
- le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillés,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limitée à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.11.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisées par le prestataire Génie Civil :

- trois réservations de 2800 x 2000 en partie haute du local ventilation pour la prise d'air neuf ;
- une réservation de 5000 x 4000 sur cloison pour accès au local technique ;
- deux réservations de 3150 x 1400 et 4050 x 1400, sur le mur intérieur du local ventilation pour la reprise ;
- quatre réservations de 820 x 860 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des souches de ;
- une évacuation DN80 au niveau du sol fini du local ventilation ;
- une isolation acoustique des parois intérieures du local ventilation ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.11.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU34771001.

Le bâtiment sera chauffé, ventilé et refroidi par l'unité UAPN-431-SHM4.

Le débit d'air pulsé sera de 65000 m^3/h réparti sur deux veines d'air identiques, avec un débit d'air neuf minimum de 2000 m3/h (conditions extrêmes hiver) et maximum de 65000 m^3/h (conditions extrêmes en été). L'air repris sera de 63000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes en été). L'unité distribuera l'air traité dans le bâtiment par l'intermédiaire d'un réseau de gaines. La reprise s'effectuera en vrac en partie haute par l'intermédiaire d'une grille de reprise.

L'air vicié sera extrait par les registres de toiture. Chaque registre de toiture sera équipé d'un thermostat qui commande son ouverture quand la température au niveau du plafond atteint 45°C.

: Il est prévu deux registres motorisés sur la reprise, et quatre registres motorisés sur l'air neuf.

- *Caisson filtration :* Les filtres seront du type multi-dièdres avec média filtrant en fibre de verre montés sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- *2 batteries chauffage électrique :*

Puissance unitaire	: 100 kW
Tension alimentation	: 400 V

- *4 batteries eau glacée :*

Puissance unitaire	: 155 kW
Régime d'eau	: 6/12°C
Pression de service	: 6 bars
Pression d'épreuve	: 9 bars

- *Caisson ventilateur :* Le ventilateur sera de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur à vitesse variable. Il sera sélectionné pour un débit nominal de 75000 m^3/h (débit volume défini pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par

Un réseau de gaines double peau en tôle galvanisé circulaire, assurera la distribution de l'air traité. Ce réseau cheminera sous les corbeaux des ponts roulants. Il sera prévu un registre manuel de réglage sur chacun des deux piquages.
Ce réseau alimentera par l'intermédiaire d'un registre manuel de réglage, des diffuseurs à déplacement d'air industriels, rectangulaires, à trois faces actives, dimensions 1200 x 350 x 2000 mm, de marque HESCO type industriel référence PDR 2012 ou équivalent, répartition selon plans.

Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.
L'adjudicataire devra inclure dans son offre, une étude d'exécution sur site, pour adapter si nécessaire ses réseaux à ceux des autres corps d'états (coudes, réductions, pièces de transformation, dévoiements, positions

3.11.8. Hydraulique

L'adjudicataire fournira pour chaque batterie d'eau glacé une vanne trois voies motorisé, une sonde de température, mise en place par le prestataire de tuyauteries, le raccordement électrique étant à la charge

Les batteries à eau glacé seront protégés par une séquence de fonctionnement antigel.

pour chaque réeau :

- une grille acoustique sur la prise d'air neuf ;
- des baffles acoustiques supplémentaires derrière la prise d'air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure du pléum et de la trappe d'accès ;
- des pièges à son sur l'UTA (aspiration, pulsion et reprise) ;
- un piège à son à l'aspiration de chaque souche de toiture ;
- un capotage insonorisé en toiture sur chaque souche de toiture ;
- la désolidarisation de tous les équipement de traitement d'air par rapport aux murs extérieurs (supports des gaines, charpente, pléum,).,;
- une paroi insonorisé démontable de 5000 x 4000, et une double porte insonorisé de 2300 x 2200 servant d'accès pour le local ventilation.

3.11.11. Supports et structures métalliques

Tous les constituants des unité de ventilation seront contenus dans les locaux techniques dédié, dont toute la hauteur est définie pour permettre l'implantation de l'ensemble du matériel. Toute l'infrastructure intérieure, charpente et serrurerie métalliques, supports, pléum, échelles, planchers en caillebotis, seront à

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unité de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par percement sur les murs extérieurs.

Compte tenu de la destination du hall, l'adjudicataire prévoira des dispositifs de butés d'arrêt au sol et des barrières de protection amovibles sur toute la hauteur de chaque diffuseur, et sur chacune des faces

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 431 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 1 départ 400 V + T+ N de 60 kW pour le ventilateur de pulsion ;
  - 2 départs 400 V + T+ N de 100 kW pour les batteries électriques ;
  - 1 départ 220 V pour circuit éclairage UTA ;

- une *armoire de contrôle* référence CERN UIAO 432 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimentés depuis UIAC 431 par l'adjudicataire, et comprenant en

outre un automate pour le contrôle et la commande de chaque veine d'air de l'unité UAPN-431-SHM4, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1 ;

- *un coffret de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAPN-431-SHM4, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 435 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SHM4, près de la porte d'entrée principale, pour la commande des registres de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne de l'unité de traitement d'air* UAPN-431-SHM4, depuis l'armoire UIAC 431 ;

- *l'ensemble de l'instrumentation aéraulique et hydraulique*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

3.11.13. Régulation

Fonctions : - maintenir constante la température à 17 +/- 1°C au niveau du sol
- maintenir une température maximum de 26 +/- 1°C au droit des compresseurs
- maintenir une température maximum de 34 +/- 1°C à 8 m du sol

La température ambiante sera mesuré au droit d'un compresseur. La température de soufflage sera fixé à 17°C modifiable. La température seuil de 34°C à trois mètres du sol et la température ambiante réguleront la variation de débit. La système de régulation permettra de garantir un refroidissement maximum par l'air neuf.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.11.14. Références

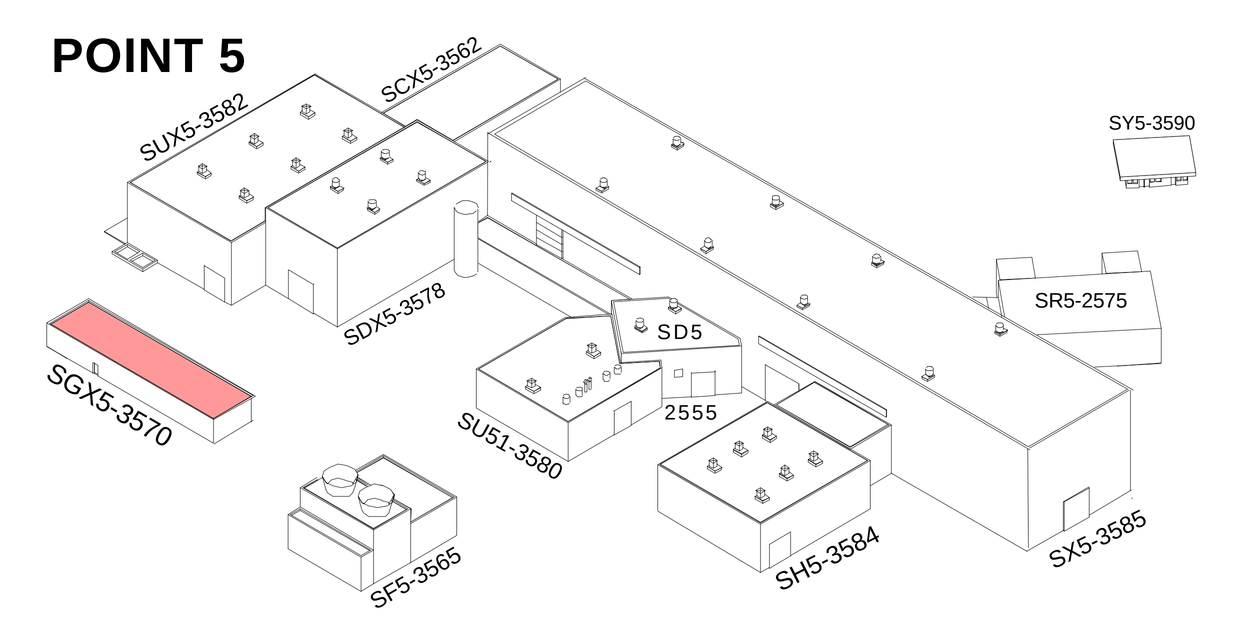
- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU34770001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU34771001
- annexe 4 : plan de détail souche de désenfumage LHCU99900002
  : plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
  : plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
  : plan de détail bac de récupération pour batterie eau glacé LHCU99900011
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision

3.12. Ouvrage N°12 : BAT. 3570 – SGX5 – bâtiment gaz – point 5

CHAUFFAGE-VENTILATION-REFROIDISSEMENT

3.12.1. Localisation

Le bâtiment SGX5 (référencé ouvrage CERN 3570) sera situé en territoire français au point 5 des bâtiments de surface, sur la commune de Cessy.
Ce bâtiment sera constitué de murs en béton d'épaisseur 200 mm avec isolation intérieure type Schichtex 50 mm pour les locaux salle de contrôle et mélange gaz et pour l'ensemble d'une toiture frangible.
Ce bâtiment fera partie des nouveaux bâtiments destinés au LHC. Il servira pour le stockage et la préparation des mélanges gazeux destinés au détecteur CMS.



3.12.2. Description des prestations

Une installation de traitement d'air assurera le chauffage, la ventilation, le refroidissement et la mise en dépression des locaux Mélanges et stockage Gaz liquide inflammables.
Une installation de traitement d'air assurera le chauffage, la ventilation et la mise en dépression du local Gaz inflammable.
Une installation de traitement d'air assurera le chauffage, la ventilation, le refroidissement et la mise en surpression de la Salle de contrôle et du local Technique.
Une unité d'extraction assurera la mise en dépression du local Stockage

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

__________________ :

- une unité de traitement d'air pulsion-extraction UAP2/UAE2, débit 2400/4800 m^3/h constitué :
  - pour la partie air neuf traité
    - d'une prise d'air d'un caisson à sceller, de préfiltres métalliques, d'un caisson d'accès, d'un registre motorisé, d'un caisson d'accès de filtres, de filtres, d'un caloduc (partie air neuf), d'un caisson d'accès, d'une batterie de chauffe électrique, d'un caisson tiroir de mesure, d'une batterie de refroidissement eau glacé, d'un caisson d'accès, d'un tiroir de mesure, d'un caisson ventilateur avec moteur à deux vitesses ;
  - pour la partie air extrait :

- d'un caisson d'accès, de filtres, d'un caisson gaine intermédiaire, d'un caloduc (partie air extrait), d'un caisson tiroir de mesure, d'un ventilateur centrifuge simple ouïe, construction antidéflagrante avec : turbine en aluminium, presse-étoupe au passage de l'arbre et dispositif de reprise des fuites, courroies antistatiques et moteur à deux vitesses,

- un réseau de gaines de pulsion simple peau, exécution en tôle galvanisé avec fixations adaptés aux sections et longueurs et grilles de pulsion double déflection avec registre,
- un réseau de gaines en tôle galvanisé avec des bouches de reprise, refoulement vers l'extérieur par cheminé d'extraction avec, au passage de la toiture, bavette d'étanchéité et grille de protection au refoulement, la partie visible sur toiture sera peinte selon la couleur RAL définie par

Local Gaz Inflammables :

- une unité de traitement d'air pulsion-extraction UAP1/UAE1, débit 1400/2800 m^3/h constitué pour la partie air neuf traité d'une prise d'air, d'un cadre à sceller, de préfiltres métalliques, d'un caisson d'accès, d'un registre motorisé, d'un caisson d'accès de filtres, de filtres, d'un caloduc (partie air neuf), d'un caisson d'accès, d'une batterie de chauffe électrique, d'un caisson tiroir de mesure, d'un ; pour la partie air extrait : d'un caisson d'accès, de filtres, d'un caisson gaine intermédiaire, d'un caloduc (partie air extrait), d'un caisson tiroir de mesure, d'un ventilateur centrifuge simple ouïe, construction antidéflagrante avec : turbine en aluminium, presse-étoupe au passage de l'arbre et dispositif de reprise des fuites, courroies antistatiques et moteur à deux vitesses,
- un réseau de gaines de pulsion simple peau, exécution en tôle galvanisé avec fixations adaptés aux sections et longueurs et grilles de pulsion,
- un réseau de gaine en tôle galvanisé avec des bouches de reprise, refoulement vers l'extérieur par cheminé d'extraction avec, au passage de la toiture, bavette d'étanchéité et grille de protection au refoulement, la partie visible sur toiture sera peinte selon la couleur RAL définie par l'architecte,

:

- une unité de traitement d'air de pulsion UAP5 débit nominal 1200 m^3/h d'une prise d'air neuf d'un caisson à sceller, de préfiltres métalliques, d'un caisson d'accès, d'un caisson de mélange avec porte d'accès et registres motorisé, d'un caisson d'accès, de filtres, d'une batterie de chauffe électrique, d'un caisson tiroir de mesure, d'une batterie de refroidissement eau glacé, d'un caisson d'accès, d'un tiroir de mesure, d'un caisson ventilateur avec moteur une vitesse,
- un réseau de gaines de pulsion simple peau, exécution en tôle galvanisé avec fixations adaptés aux sections et longueurs et grilles de pulsion,
- un réseau de gaines de reprise en tôle galvanisé avec des grilles d'aspiration.

Local Stockage :

- une unité d'extraction d'air UAE6 débit nominal 300 m^3/h avec ventilateur et moteur antidéflagrants,
- une gaine en tôle galvanisé de refoulement vers l'extérieur formant une cheminé d'extraction avec, au passage de la toiture, bavette d'étanchéité et grille de protection au refoulement, la partie visible sur toiture sera peinte selon la couleur RAL définie par l'architecte,

:

- une armoire d'alimentation électrique UIAC (voir annexe 1 paragraphe 7.2.3),
- une armoire de contrôle UIAO avec automate incorporé (voir annexe 1 paragraphe 7.2.4),
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimenté électriquement : ventilateurs, batterie électrique, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques ;
- les plans d'étude détaillé ;
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle ;
- les logiciels de programmation des automates ;
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.12.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- une réservation de 1000 x 950 mm, et une de 700 x 950 mm en partie haute du local ventilation ;
- une réservation de 250 x 250 mm en façade de la salle de contrôle pour la prise d'air neuf ;
- une réservation de 700 x 700 et une de 550 x 550 mm en toiture du local ventilation pour rejet air ;
- une réservation de 200 x 200 en toiture du local stockage pour rejet air extrait ;
- deux évacuations DN100 au niveau du sol fini du local ventilation ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.12.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU35701002.

- Chauffage ventilation et refroidissement du local Mélange Gaz :
Le débit total d'air pulsé de l'unité sera de 2400/4800 m^3/h tout d'air neuf. L'air sera extrait selon le même débit. Il sera prévu une récupération de chaleur sur l'extraction au moyen d'un caloduc.

- Chauffage ventilation du local Gaz Inflammable :
Le débit total d'air pulsé de l'unité sera de 1400/2800 m^3/h tout d'air neuf. L'air sera extrait selon le même débit. Il sera prévu une récupération de chaleur sur l'extraction au moyen d'un caloduc.

- Chauffage ventilation refroidissement et mise en surpression de la Salle de Contrôle :
Le débit total d'air pulsé de l'unité sera de 1200 m^3/h avec introduction d'air neuf minimum de 200 m^3/h mettant en surpression le local. Reprise 1000 m^3/h.

- Mise en dépression du local Stockage :

Le local stockage sera mis en dépression par extraction mécanique de 300 m^3/h avec rejet en toiture.

3.12.5. Prises d'air neuf

Chaque prise d'air neuf, sera constitué d'un cadre et d'ailettes acoustiques en profilé d'aluminium anodisé avec grillage pare volatile en acier galvanisé maille 20 x 20 mm, d'un préfiltre métallique d'épaisseur 50 mm, classe de filtration EN 779-95, G3.

3.12.6. Unités de traitements d'air

La construction des unités de traitement d'air sera de type modulaire dont les dimensions seront compatibles avec l'accès aux locaux techniques. L'exécution sera conforme aux prescriptions techniques

<u>- UAP1</u> : 1400/2800 m^3/h

- Caisson plénum : Il sera prévu un registre motorisé sur l'air neuf .

- Caisson filtration : Les filtres seront du type multidièdres avec média filtrant en fibre de verre monté sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- Caisson récupérateur par caloduc :

- Caisson batterie de chauffage électrique :
Puissance : 20 kW
Tension alimentation : 400 V

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur à deux vitesses, sélectionné pour un débit nominal de 2800 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

<u>- UAE1</u> : 1400/2800 m^3/h

- Caisson filtration : Les filtres seront du type multidièdres avec média filtrant en fibre de verre monté sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- Caisson récupérateur par caloduc :

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type centrifuge simple ouïe d'aspiration, antidéflagrant avec un moteur à deux vitesses, sélectionné pour un débit nominal de 2800 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

<u>- UAP2</u> : 2400/4800 m^3/h

- Caisson plénum : Il sera prévu un registre motorisé sur l'air neuf .

- Caisson filtration : Les filtres seront du type multidièdres avec média filtrant en fibre de verre monté sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- Caisson récupérateur par caloduc :

- Caisson batterie de chauffage électrique :
Puissance : 35 kW
Tension alimentation : 400 V

- Caisson batterie eau glacée :
Puissance : 15 KW
Régime d'eau : 6/12°C
Pression de service : 6 bars
Pression d'épreuve: 9 bars

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur à deux vitesses, sélectionné pour un débit nominal de 4800 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

- UAE2 : 2400/4800 m^3/h

- Caisson filtration : Les filtres seront du type multidièdres avec média filtrant en fibre de verre monté sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- Caisson récupérateur par caloduc :

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type centrifuge simple ouïe d'aspiration, antidéflagrant avec un moteur à deux vitesses, sélectionné pour un débit nominal de 4800 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

- UAP5 : 1200 m^3/h

- Caisson mélange et plénum : Il sera prévu un registre motorisé sur l'air neuf et un sur la reprise.

- Caisson filtration : Les filtres seront du type multidièdres avec média filtrant en fibre de verre monté sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- Caisson batterie de chauffage électrique :

Puissance : 15 kW
Tension alimentation : 400 V

- Caisson batterie eau glacée :

Puissance : 7 KW
Régime d'eau : 6/12°C
Pression de service : 6 bars
Pression d'épreuve: 9 bars

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur mono vitesse, sélectionné pour un débit nominal de 1200 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

- UAE6 : 300 m^3/h

- Caisson ventilateur : Le ventilateur sera de type axial à entraînement direct, antidéflagrant, avec un moteur mono vitesse antidéflagrant, sélectionné pour un débit nominal de 300 m^3/h (pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par rapport à cette valeur.

3.12.7. Distribution de l'air

Locaux Mélanges Gaz :
Un réseau de gaines double peau avec grilles de pulsion double déflection et registres assureront le soufflage en partie haute et en partie basse du local.
Un réseau de gaines double peau avec grilles de reprise et registres assureront la reprise en partie haute du local.
L'air vicié sera rejeté en toiture du local technique.

Local Gaz Inflammables :
Un réseau de gaines double peau avec grilles de pulsion double déflection et registres assureront le soufflage en partie haute et en partie basse du local.
Un réseau de gaines double peau avec grilles de reprise et registres assureront la reprise en partie haute du local.
L'air vicié sera rejeté en toiture du local technique.

Salle de contrôle et local technique :

pour chaque réseau :

- une grille acoustique sur chaque prise d'air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure des plénums et de leur trappe d'accès ;
- un piège à son au départ de chaque réseau de gaine de pulsion avec isolation acoustique intérieure entre la sortie ventilateur et le piège à son.

3.12.11. Supports et structures métalliques

Toute l'infrastructure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, seront à la charge de

La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par clamage (soudures interdites) et percements sur les murs.

3.12.12. Travaux électriques

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 591 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.3 de l'annexe 1, alimenté par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 2 départs 400 V + T+ N de 2 kW pour les ventilateurs UAP1/UAE1 ;
  - 2 départs 400 V + T+ N de 5 kW pour les ventilateurs UAP2/UAE2 ;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 0,5 kW pour le ventilateur UAP5 ;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 15 kW pour la batterie électrique de UAP5 ;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 20 kW pour la batterie électrique de UAP1 ;
  - 1 départ 400 V + T+ N de 35 kW pour la batterie électrique de UAP2 ;

- 1 départ 400 V + T+ N de 0,3 kW pour l'extracteur UAE6 ;
- 2 départs 220 V pour circuits éclairage UAP1/UAE1 et UAP2/UAE2 ;

- *une armoire de contrôle* référence CERN UIAO 592 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC par l'adjudicataire, et comprenant en outre l'automate pour le contrôle et la commande des UTAs, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de chaque UTA ;

- *des coffrets de proximité* conformes au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAP5, UAE6 UAP1/UAE1 et UAP2/UAE2, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne des unités de traitement d'air* ;

- *l'ensemble de l'instrumentation aéraulique et hydraulique*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

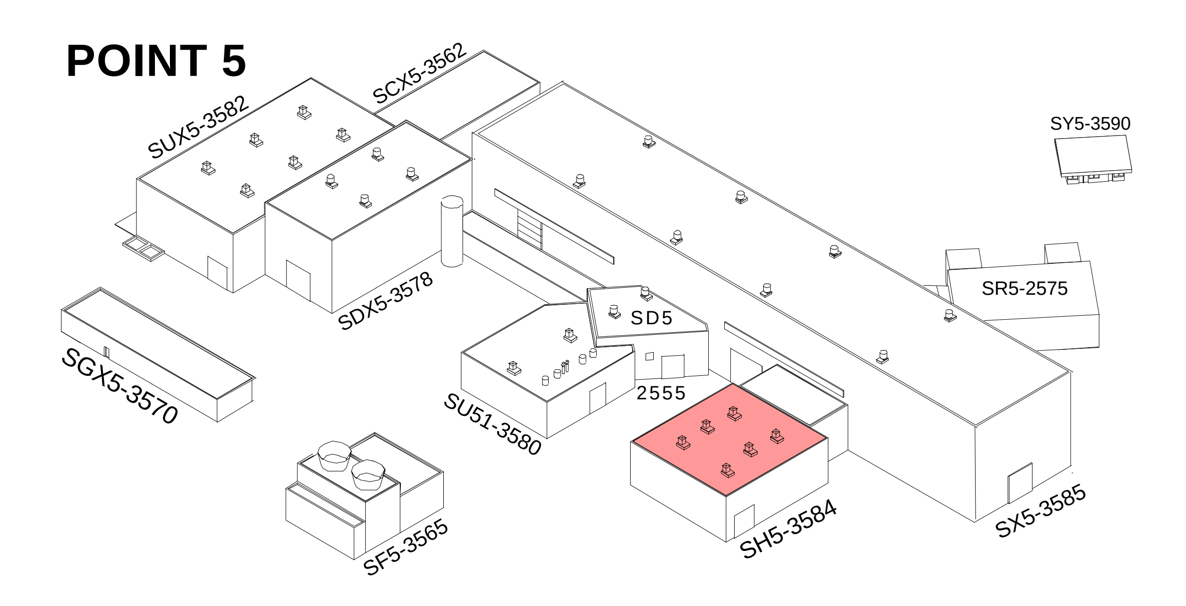
3.12.13. Régulation

Fonction :
- maintenir constante la température ambiante en hiver et en été du local mélanges à 22 +/- 1°C.
- maintenir constante la température ambiante en hiver du local Gaz Inflammable à 22 +/- 1°C.
- maintenir constante la température ambiante en hiver à 22 +/- 1°C et en été à 26 +/- 1°C dans la salle de

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.12.14. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU35700002
- annexe 3 : schéma de principe LHCU35701002
- annexe 4 : plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
  : plan de détail bac de récupération pour batterie eau glac
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision



3.13.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air permettra d'assurer le chauffage, la ventilation, le refroidissement et le désenfumage du bâtiment SH5. Pour ce bâtiment, l'armoire de puissance électrique sera fournies par le CERN, et les batteries de chauffage seront de type électrique direct.

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- une installation de traitement d'air d'un débit maximum 75000 m^3/h (débit standard des UTAs type UAPP, UAPN et UAPQ), prévue pour un fonctionnement à 65000 m^3/h, constitué d'une prise d'air neuf acoustique, d'un plénum, d'une grille de reprise acoustique, et de deux veines d'air composés chacune : de deux registres modulants motorisés sur l'air neuf, de deux registres modulants motorisés sur la reprise, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, d'un caisson avec deux batteries à eau glacé, d'un caisson ventilateur avec moteur à vitesse variable, et de deux registres motorisés,
- un réseau de gaines de pulsion double peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de diffuseurs à déplacement d'air y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- une structure métallique, plate-forme et échelles d'accès avec crinolines, le tout galvanisé,
- six souches d'extraction d'air ou désenfumage implantés en toiture, chaque souche sera constitué d'un piège à son, d'un registre motorisé tout ou rien asservi à un thermostat placé au plafond, d'une plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, et d'un

capotage acoustique extérieur, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,
- une armoire de contrôle UIAO, avec automate incorporé,
- une armoire d'alimentation électrique UIAC (fourniture CERN) ,
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis les armoires de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs,
- le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillés,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limitée à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.13.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- une réservation de 2500 x 3000 en partie haute pour la prise d'air neuf ;
- six réservations de 820 x 860 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des souches de ;
- une évacuation DN80 au niveau du sol fini au droit de l'UTA ;
- une isolation acoustique des parois intérieures du bâtiment ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.13.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations, voir le plan LHCU35841002.

Le bâtiment sera chauffé, ventilé et refroidi par l'unité UAPP-543-SH5.
Le débit d'air pulsé sera de 65000 m^3/h réparti sur deux veines d'air identiques, avec un débit d'air neuf minimum de 2000 m3/h (conditions extrêmes hiver) et maximum de 65000 m^3/h (conditions extrêmes été).
L'air repris sera de 63000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes été).
L'unité distribuera l'air traité dans le bâtiment par l'intermédiaire d'un réseau de gaines. La reprise s'effectuera en vrac en partie haute par l'intermédiaire d'une grille de reprise.

L'air vicié sera extrait par les registres de toiture. Chaque registre de toiture sera équipé d'un thermostat qui commande son ouverture quand la température au niveau du plafond atteint 45°C.

: Il est prévu deux registres motorisés sur la reprise, et quatre registres motorisés sur l'air neuf.

- *Caisson filtration :* Les filtres seront du type multi-dièdres avec média filtrant en fibre de verre montés sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- *2 batteries chauffage électrique :*

Puissance unitaire	: 100 kW
Tension alimentation	: 400 V

- *4 batteries eau glacée :*

Puissance unitaire	: 155 kW
Régime d'eau	: 6/12°C
Pression de service	: 6 bars
Pression d'épreuve	: 9 bars

- *Caisson ventilateur :* Le ventilateur sera de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur à vitesse variable. Ils sera sélectionné pour un débit nominal de 75000 m^3/h (débit volume défini pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par

Un réseau de gaines double peau en tôle galvanisé circulaire, assurera la distribution de l'air traité. Ce réseau cheminera sous les corbeaux des ponts roulants. Il sera prévu un registre manuel de réglage sur chacun des deux piquages.
Ce réseau alimentera par l'intermédiaire d'un registre manuel de réglage, des diffuseurs à déplacement d'air industriels, rectangulaires, à trois faces actives, dimensions 1200 x 350 x 2000 mm, de marque HESCO type industriel référence PDR 2012 ou équivalent, répartition selon plans.

Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.
L'adjudicataire devra inclure dans son offre, une étude d'exécution sur site, pour adapter si nécessaire ses réseaux à ceux des autres corps d'états (coudes, réductions, pièces de transformation, dévoiements, positions

3.13.8. Hydraulique

L'adjudicataire fournira pour chaque batterie d'eau glacé une vanne trois voies motorisé, une sonde de température, mise en place par le prestataire de tuyauteries, le raccordement électrique étant à la charge

Les batteries à eau glacé seront protégés par une séquence de fonctionnement antigel.

:

- une grille acoustique sur la prise d'air neuf ;
- des baffles acoustiques supplémentaires derrière la prise d'air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure du plénum et de la trappe d'accès ;
- des pièges à son sur l'UTA (aspiration, pulsion et reprise) ;
- un piège à son à l'aspiration de chaque souche de toiture ;
- un capotage insonorisé en toiture sur chaque souche de toiture ;
- la désolidarisation de tous les équipement de traitement d'air par rapport aux murs extérieurs (supports des gaines, charpente, plénum,)..

3.13.11. Supports et structures métalliques

Tous les constituants de l'unité de ventilation seront implantés sur une mezzanine.
Toute l'infrastructure intérieure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à la charge de l'adjudicataire.

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de chaque section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner (approbation à obtenir auprès de la division TIS). La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par percement sur les murs extérieurs.

Compte tenu de la destination du bâtiment, l'adjudicataire prévoira des dispositifs de butés d'arrêt au sol et des barrières de protection amovibles sur toute la hauteur de chaque diffuseur, et sur chacune des faces accessibles. les diffuseurs seront fixés au sol.

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 543 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 1 départ 400 V + T+ N de 60 kW pour le ventilateur de pulsion ;
  - 2 départs 400 V + T+ N de 100 kW pour les batteries électriques ;
  - 1 départ 220 V pour circuit éclairage UTA ;

- une *armoire de contrôle* référence CERN UIAO 544 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC 543 par l'adjudicataire, et comprenant en outre un automate pour le contrôle et la commande de chaque veine d'air de l'unité UAPP-543-SH5, des registres de toiture, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de chaque UTA ;

- un *coffret de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAPP-543-SH5, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 547 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SH5, près de la porte d'entrée principale, pour la commande des registres de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance depuis les armoires de puissance* ;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne de l'unité* UAPP-543-SH5, depuis l'armoire de puissance UIAC 543;

- *l'ensemble de l'instrumentation*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis les armoires de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle de l'UTA et de ses capteurs et actionneurs.

3.13.13. Régulation

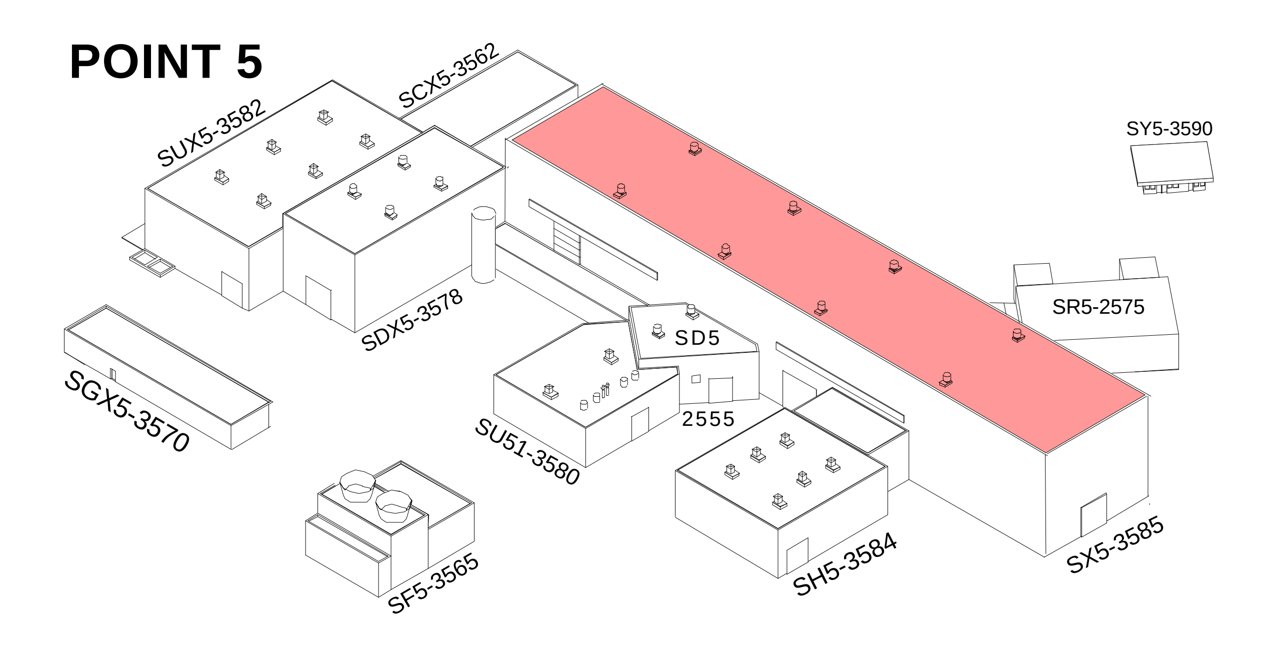
Fonctions :
- maintenir constante la température à 17 +/- 1°C au niveau du sol
- maintenir une température maximum de 26 +/- 1°C au droit des compresseurs
- maintenir une température maximum de 34 +/- 1°C à 3 m du sol

La température ambiante sera mesuré au droit d'un compresseur. La température de soufflage sera fixé à 17°C modifiable. La température seuil de 34°C à trois mètres du sol et la température ambiante réguleront la variation de débit. La système de régulation permettra de garantir un refroidissement maximum par l'air neuf.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.13.14. Références

- annexe 1	: prescriptions techniques
- annexe 2	: plan de soumission LHCU35840002
- annexe 3	: schéma de principe LHCU35841002
- annexe 4	: plan de détail souche de désenfumage LHCU99900002
	: plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
	: plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
	: plan de détail support de gaine type LHCU99900010
	: plan de détail bac de récupération pour batterie eau glacé LHCU99900011
- annexe 5	: planning prévisionnel
- annexe 6	: paramètres de supervision



La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- huit installations de traitement d'air débit unitaire nominal 22000 m^3/h constitués chacune : d'une prise d'air neuf acoustique, d'un plénum, d'une grille de reprise acoustique, de deux registres modulants motorisés, d'un caisson d'embase, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batteries de chauffage électrique, d'un caisson ventilateur avec moteur à une vitesse,
- huit réseaux de gaines de pulsion simple peau, exécution en tôle galvanisé, équipés de grilles de pulsion double déflection avec registre y compris fixations adaptés aux sections et longueurs,
- huit réseaux de gaines de reprise simple peau, exécution en tôle galvanisé, équipés de grilles avec registre y compris fixations adaptés aux sections et longueurs,
- structure métallique portante, plates-formes et échelles d'accès avec crinolines,
- huit tourelles d'extraction d'air ou désenfumage débit unitaire nominal 22000 m^3/h implantés en toiture, chaque tourelle sera constitué d'un registre motorisé tout ou rien asservis à un thermostat placé au plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, partie ventilateur, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,

- une armoire de contrôle UIAO avec automate incorporé,
- une armoire d'alimentation électrique UIAC des différents constituants,
- une armoire d'alimentation électrique secourue UIAN des tourelles de désenfumage, avec

- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs aérauliques pour les installations,
- le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillés,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limitée à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.14.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisées par le prestataire Génie Civil :

- huit réservations de 1500 x 2600 en façade pour les prises d'air neuf ;
- huit réservations de 1000 x 1500 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des tourelles de
  ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.14.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU35851002.
Le hall sera subdivisé en huit zones ouvertes qui seront traités de façon autonome par l'intermédiaire de huit unités de chauffage/ventilation. Le débit d'air pulsé de chaque unité sera de 22000 m^3/h avec un débit d'air neuf minimum de 2000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) et maximum de 22000 m^3/h (conditions extrêmes été). L'air repris sera de 20000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes été). Chaque unité distribuera l'air traité dans une partie du hall par l'intermédiaire de son propre réseau de gaines. La reprise s'effectuera en vrac en partie haute de chaque UTA et par un réseau de gaines. L'air vicié sera extrait par les registres de toiture. Chaque registre de toiture sera équipé d'un thermostat qui commande son ouverture quand la température au niveau du plafond atteint 45°C.

3.14.5. Prises d'air neuf

Les prise d'air neuf, dimensions 1500 x 2600 mm, seront constitués d'un cadre et d'ailettes acoustiques en profilé d'aluminium anodisé avec grillage pare volatile en acier galvanisé maille 20 x 20 mm, d'un préfiltre métallique d'épaisseur 50 mm, classe de filtration EN 779-95, G3.
Une prise d'air neuf côté sud, sera réalisé depuis une façade du SD5 avec gaine de liaison 1500 x 2000 mm.

3.14.6. Unités de traitements d'air type UAVL : 22 000 m^3/h

La construction des unités de traitement d'air sera de type modulaire dont les dimensions seront compatibles aux locaux. L'exécution sera conforme aux prescriptions techniques de l'annexe 1.

: Il est prévu deux registres motorisés entre la grille de reprise et le plénum, et deux registres motorisés sur l'air neuf entre le plénum et le raccordement de l'air repris.

- *Caisson filtration :* Les filtres seront du type multi-dièdres avec média filtrant en fibre de verre montés sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- *Caisson batterie chauffage électrique :*

Puissance	: 110 kW
Tension d'alimentation	: 400 V

- *Caisson ventilateur :* Les ventilateurs seront de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur mono vitesse. Ils seront sélectionnés pour un débit nominal de 22000 m^3/h (débit volume défini pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par

Huit réseaux de gaines en tôle galvanisé circulaire, équipés de grilles de pulsion double déflection avec registre, assureront la distribution de l'air traité. Ces réseaux chemineront sous les corbeaux des ponts roulants, et traverseront les supports du pont dans les réservations circulaires prévues à cet effet.

Huit réseaux de gaines en tôle galvanisé circulaire, équipés de grilles avec registre, et de plénum de captation, assureront la reprise de l'air ambiant. Ces réseaux chemineront aussi sous les corbeaux des ponts roulants, et traverseront les supports du pont dans les réservations circulaires prévues à cet effet. il sera également prévu des grilles de reprise en partie haute des UTA's.

Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.
L'adjudicataire devra inclure dans son offre, une étude d'exécution sur site, pour adapter si nécessaire ses réseaux à ceux des autres corps d'états (coudes, réductions, pièces de transformation, dévoiements, positions

Les rejets existants situés sur la toiture de SU51 seront prolongés et réhaussés pour aboutir au niveau de la toiture de SX5 (voir plan LHCU35800002).

3.14.8. Fonction désenfumage

Le désenfumage se fera par extraction mécanique au travers des 8 tourelles de désenfumage conformes au paragraphe 1.4.2 de l'annexe 1, disposés sur la toiture du bâtiment, et commandés manuellement et individuellement depuis le coffret pompiers accessible depuis l'extérieur du bâtiment.

3.14.9. Acoustique

pour chaque réseau :

- une grille acoustique sur chaque prise d'air neuf ;
- un piège à son sur la reprise.

3.14.10. Supports et structures métalliques

Tous les constituants des unités de ventilation seront installés en périphérie des locaux, dans l'ombre des poteaux supportant le pont roulant. Toute l'infrastructure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à la charge de l'adjudicataire.

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par clamage (soudures interdites) sur les profils des

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 527 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie et alimenté par le Service Electrique du CERN, et comprenant les départs estimés suivants :
  - 8 départs 400 V + T+ N de 15 kW pour les ventilateurs de pulsion UAVL ;
  - 8 départs 400 V + T de 110 kW pour les batteries électriques ;
  - 8 départs 220 V + T pour circuits éclairage UTA ;

- *une armoire de puissance* secourue référencé CERN UIAN 529 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.5 de l'annexe 1, alimenté par le Service Electrique du CERN, et comprenant les départs estimés suivants :
  - 8 départs 400 V + T+ N de 3 kW pour les ventilateurs de désenfumage UAT2 ;

- *une armoire de contrôle* référence CERN UIAO 528 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC par l'adjudicataire, et comprenant en outre l'automate pour le contrôle et la commande des unités de UAVL-527, UAVL-528, UAVL-529, UAVL-530, UAVL-531, UAVL-532, UAVL-533, et UAVL-534, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *des coffrets de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAVL-527, UAVL-528, UAVL-529, UAVL-530, UAVL-531, UAVL-532, UAVL-533, UAVL-534 et de chaque tourelle de désenfumage, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de chaque UTA ;

- *un coffret commande pompier* référence CERN UICN 530 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SX5, près de la porte d'entrée principale, pour la commande des registres et des ventilateurs de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne des unités de traitement d'air* UAVL-527, UAVL-528, UAVL-529, UAVL-530, UAVL-531, UAVL-532, UAVL-533, et UAVL-534, depuis l'alimentation prévue dans UIAC527 ;

- *l'ensemble de l'instrumentation*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

3.14.12. Régulation

Fonction : maintenir constante la température ambiante du hall en hiver à 17 +/- 1°C.

Pour chacune des huit zones du hall, la température ambiante sera mesuré par une sonde placé suivant plans . La température ambiante influencera la régulation la batterie électrique. Le point de consigne sera fixé à 17°C et modifiable. Il sera prévu également un fonctionnement de ralenti la nuit et le week-end.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.14.13. Références

-	annexe 1	: prescriptions techniques
-	annexe 2	: plan de soumission LHCU35850002
-	annexe 3	: schéma de principe LHCU35851002
-	annexe 4	: plan de détail tourelle de désenfumage LHCU99900003
		ail station de mesure gaine simple peau LHCU99900007
		: plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
		: plan de détail support de gaine type LHCU99900010
-	annexe 5	: planning prévisionnel
-	annexe 6	: paramètres de supervision

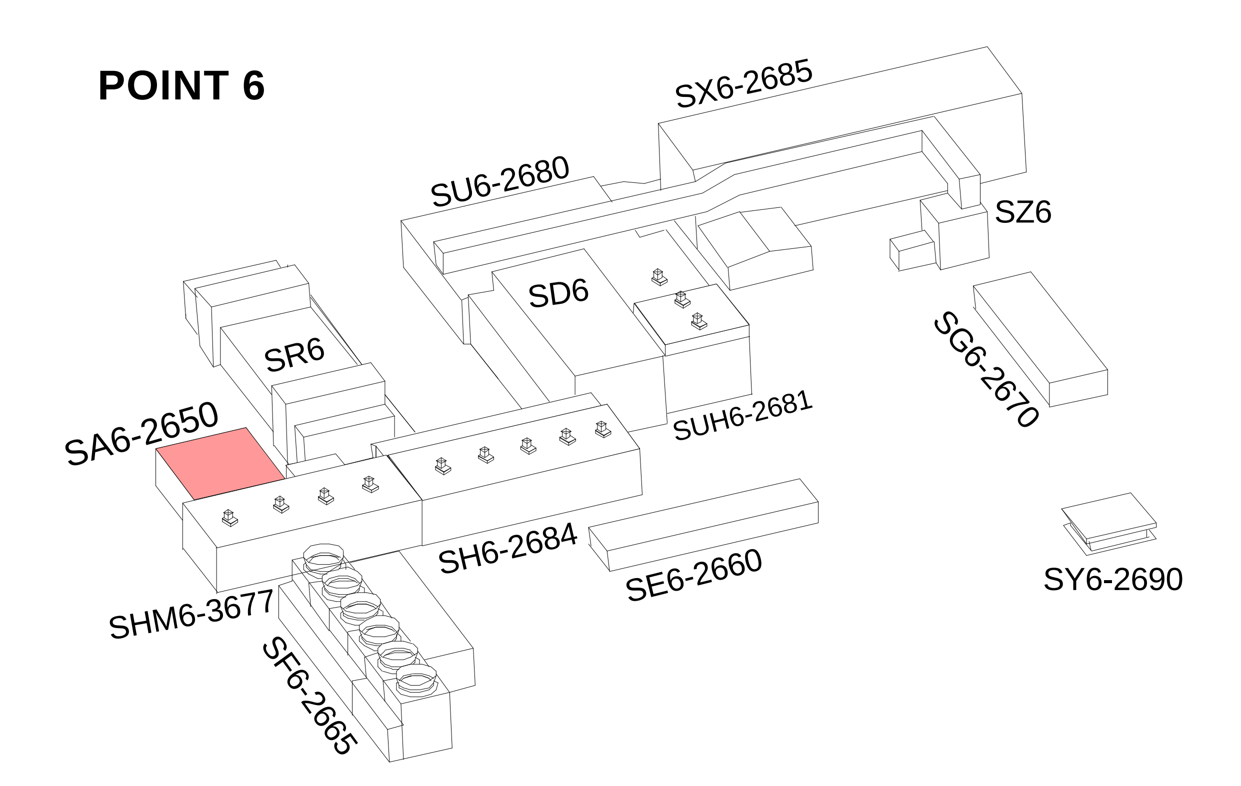
3.15. Ouvrage N°15 : BAT. 2650 – SA6 – bâtiment conditionnement – point 6

CHAUFFAGE-VENTILATION-REFROIDISSEMENT

3.15.1. Localisation

Le bâtiment SA6 (référence ouvrage CERN 2650) est situé en territoire français, au point 6 des bâtiments de surface, sur la commune de Versonnex.
Ce bâtiment fait partie des bâtiments existants du LEP qui seront réaménagés pour les besoins du projet

L'enveloppe du bâtiment est constitué d'une structure métallique avec bardage avec une isolation phonique intérieure type minérale (épaisseur 35 mm), et d'une toiture accessible de même composition avec étanchéité standard. L'emprise au sol du bâtiment SA6 sera réduite pour permettre l'implantation du futur bâtiment SHM6.



3.15.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air existante sera entièrement déposé et déplacé par l'adjudicataire, qui l'adaptera à la nouvelle configuration du bâtiment, pour assurer à nouveau le chauffage, la ventilation et le

Pour ce bâtiment, les armoires de puissance électrique et de contrôle existantes seront réutilisés par l'adjudicataire. Les batteries de chauffage sont de type électrique direct.

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- la consignation de l'installation électrique existante depuis l'alimentation générale du bâtiment,
- la dépose de tous les équipements liés au traitement d'air, notamment les grilles d'air neuf, la grille de reprise, la grille de rejet en toiture, l'unité de traitement d'air, les armoires électriques et câbles depuis le départ général, toutes les structures métalliques, les gaines de liaison, la gaine de pulsion,
- la dépose de tous les équipements liés à l'extraction des sanitaires,

- le déplacement des installations,
- la fourniture et la pose d'une nouvelle grille d'air neuf avec préfiltres métalliques,
- la fourniture et la pose d'une nouvelle grille de rejet air vicié en toiture avec récupération des eaux pluviales,
- la fourniture et la pose d'une installation d'extraction des sanitaires avec extracteur et réseau de gaines simple peau galvanisé avec bouches d'extraction de forte pertes de charges, adapté aux nouveaux sanitaires,
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis les armoires de puissance et les différents constituants alimenté électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs hydrauliques,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- les plans d'étude détaillé,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.15.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- une réservation de 1600 x 1600 en façade pour la nouvelle prise d'air neuf ;
- une réservation de 1000 x 2200 en toiture pour le rejet d'air vicié ;
- une réservation de 400 x 400 en toiture pour le rejet d'air vicié des sanitaires ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment ;

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.15.4. Principes de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU26501001.

Le bâtiment est chauffé, ventilé et refroidi par une unité de traitement d'air existante, composé d'une pulsion ^{3}/h, avec filtres, batterie électrique, batterie d'eau glacé et d'une extraction mécanique servant aussi au mélange de l'air repris.
L'air traité est pulsé par l'intermédiaire d'un réseau de gaines.
La reprise s'effectue en vrac en partie haute.
L'air vicié est extrait en toiture.

Fonctions : - maintenir constante la température à 17 +/- 1°C en hiver
- maintenir une température maximum de 26 +/- 1°C en été

Cette installation ne sera pas supervisé.

3.15.12. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU26500001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU26501001
- annexe 4 : plan de détail station de mesure gaine simple peau LHCU99900007
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel

3.16. Ouvrage N°16 : BAT. 2684 – SH6 – bâtiment cryogénie – point 6

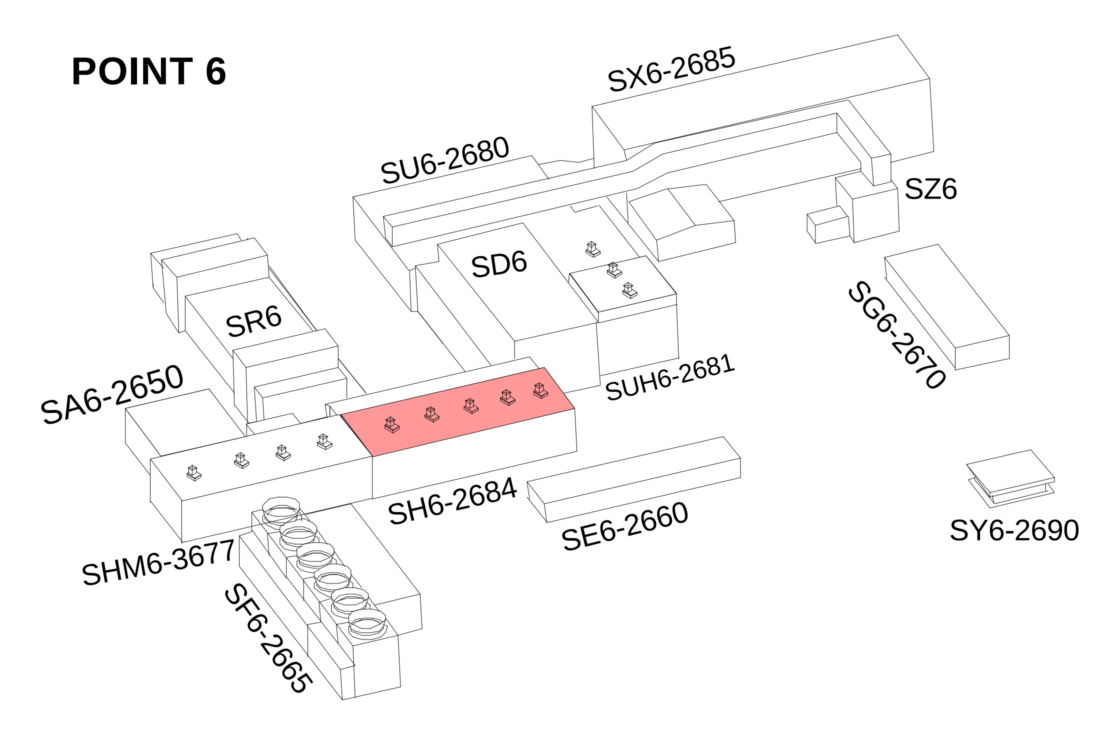
CHAUFFAGE-VENTILATION-REFROIDISSEMENT-DESENFUMAGE

3.16.1. Localisation

Le bâtiment SH6 (référence ouvrage CERN 2684) est situé en territoire français, au point 6 des bâtiments de surface, sur la commune de Versonnex.
Ce bâtiment fait partie des bâtiments existants du LEP qui seront réaménagés pour les besoins du projet LHC. Il recevra les futurs équipements de cryogénie, dont huit compresseurs cryogéniques. Une fiabilité maximale sera exigée au niveau de l'installation de traitement d'air.

L'enveloppe du bâtiment est constituée de murs en béton (épaisseur 300 mm et 200 mm) avec une isolation phonique intérieure type minérale (épaisseur 35 mm sur les parois et 20 mm en plafond), et d'une toiture accessible de même composition avec étanchéité standard.

A ce bâtiment, est annexé un local technique (dimensions L : 8,40 m, l : 5,00 m, et h : 9,00 m) contenant les équipements de traitement d'air de l'installation existante.



3.16.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air existante sera entièrement déposée par l'adjudicataire, qui en fournira une nouvelle, permettant d'assurer le chauffage, la ventilation, le refroidissement et le désenfumage du

Pour ce bâtiment, les nouvelles armoires de puissance électrique seront fournies par le CERN, et les batteries de chauffage seront de type électrique direct.

La dépose, la fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- la consignation de l'installation électrique existante depuis alimentation générale bâtiment,
- la dépose de tous les équipements liés au traitement d'air, notamment les grilles d'air neuf, la grille de reprise, la grille de rejet en toiture, l'unité de traitement d'air, les armoires électriques et câbles

depuis départ général, toutes les structures métalliques, les gaines de liaison, les 3 souches de toiture, jusqu'à mise à nue du local ventilation (tous les matériels déposés seront soigneusement démontés en pièces détachés par l'adjudicataire et mis à la disposition du CERN, les pièces volumineuses préparés pour le transport sur palette, les petites pièces et instrumentation emballés dans des cartons, et les déchets acheminés dans les containers),
- la dépose du coffret de commande pompier existant et ses câbles,
- l'installation d'une unité de traitement d'air d'un débit maximum 75000 m^3/h (débit standard des UTAs type UAPP, UAPN et UAPQ), prévue pour un fonctionnement à 65000 m^3/h, constitué de prises d'air neuf acoustiques, d'un plénum, d'une grille de reprise acoustique, et de deux veines : de deux registres modulants motorisés sur l'air neuf, de deux registres modulants motorisés sur la reprise, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, d'un caisson avec deux batteries à eau glacé, d'un caisson ventilateur avec moteur à vitesse variable, et de deux registres motorisés,
- un réseau de gaines de pulsion double peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de diffuseurs à déplacement d'air y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- une structure métallique, plate-forme et échelles d'accès avec crinoline,
- cinq souches d'extraction d'air ou désenfumage insonorisés implantés en toiture, chaque souche sera constitué d'un piège à son, d'un registre motorisé tout ou rien asservi à un thermostat placé au plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, et d'un capotage acoustique extérieur, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,
- une armoire de contrôle UIAO, avec automate incorporé,
- une armoire d'alimentation électrique UIAC (fourniture CERN),
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs aérauliques et hydrauliques,
- un nouveau coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillés,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.16.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

– trois réservations de 2600 x 2000 en partie haute du local ventilation pour la nouvelle prise d'air neuf ;

– une réservation de 1500 x 1500 sur cloison pour le passage de la gaine de pulsion depuis le local ventilation vers le hall ;
– une réservation existante de 4000 x 1600, sur le mur intérieur du local ventilation pour la reprise ;
– deux réservations supplémentaires de 820 x 860 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation ;
– une évacuation DN100 au niveau du sol fini du local ventilation ;
– un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment ;
– la fermeture maçonné du rejet existant en toiture avec isolation acoustique ;
– la fourniture et la pose d'une porte acoustique en lieu et place de la prise d'air neuf existante.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.16.4. Principes de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU26841001.

- *principe de fonctionnement actuel :*

Le bâtiment est chauffé et ventilé par une unité de traitement d'air existante, composé d'une pulsion ^{3}/h, avec filtres à enroulement automatique, batterie électrique, et d'une extraction mécanique servant aussi au mélange de l'air repris.
L'air traité est pulsé en vrac, en partie inférieure du local ventilation, dans des galeries techniques souterraines qui débouchent dans le hall, juste sous les équipements de cryogénie existants.
La reprise s'effectue en vrac en partie haute du local ventilation par l'intermédiaire d'une grille de reprise.
L'air vicié est extrait partiellement par trois registres de toiture, qui servent également au désenfumage. Les trois souches existantes seront déposés et remplacés par cinq nouvelles.

- *nouveau principe de fonctionnement :*

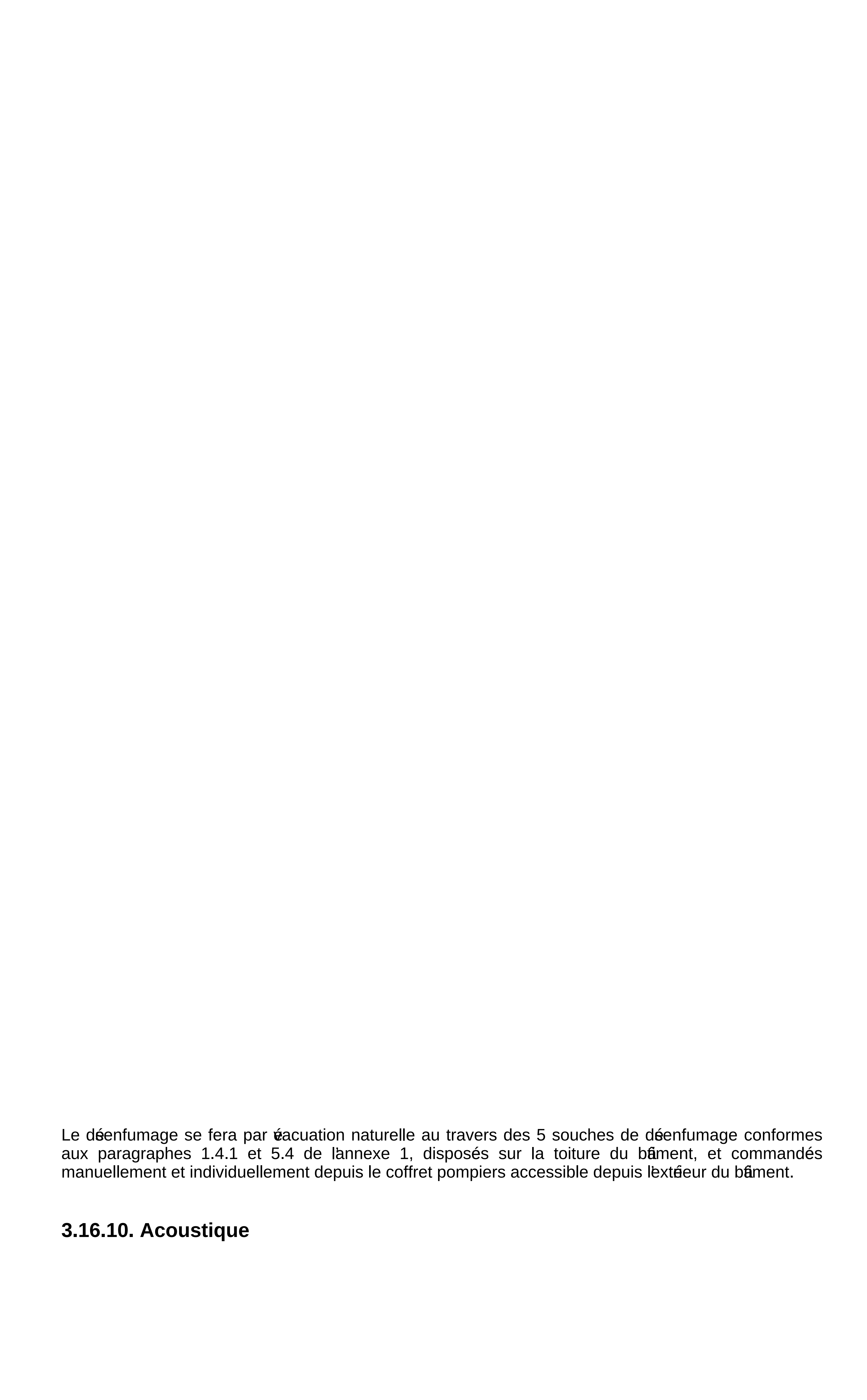
Le bâtiment sera chauffé, ventilé et refroidi par l'unité UAPQ-681-SH6.
Le débit d'air pulsé sera de 65000 m^3/h réparti sur deux veines d'air identiques, avec un débit d'air neuf minimum de 2000 m3/h (conditions extrêmes hiver) et maximum de 65000 m^3/h (conditions extrêmes été). L'air repris sera de 63000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes été).
L'air neuf sera pris en partie haute, sur la façade extérieure du local ventilation

L'unité distribuera l'air traité dans le bâtiment par l'intermédiaire d'un réseau de gaines. La reprise s'effectuera en vrac en partie haute par l'intermédiaire d'une grille de reprise situé en lieu et

L'air vicié sera extrait par les 5 registres de toiture (UAT1-682-SH6, UAT1-683-SH6, UAT1-684-SH6, UAT1-685-SH6 et UAT1-686-SH6). Chaque registre de toiture sera équipé d'une sonde de température qui commande son ouverture quand la température au niveau du plafond atteint

Chaque prise d'air neuf, dimensions 2600 x 2000 mm, sera constitué d'un cadre et d'ailettes acoustiques en profilé d'aluminium anodisé avec grillage pare volatile en acier galvanisé maille 20 x 20 mm, de baffles acoustiques supplémentaires, d'un préfiltre métallique d'épaisseur 50 mm, classe de filtration EN 779-95, G3.

3.16.6. Unité de traitement d'air : UAPQ-681-SH6



Le désenfumage se fera par évacuation naturelle au travers des 5 souches de désenfumage conformes aux paragraphes 1.4.1 et 5.4 de l'annexe 1, disposés sur la toiture du bâtiment, et commandés manuellement et individuellement depuis le coffret pompiers accessible depuis l'extérieur du bâtiment.

3.16.10. Acoustique

pour chaque réseau :

- trois grilles acoustiques sur la prise d'air neuf ;
- des baffles acoustiques supplémentaires derrière la prise d'air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure du plénum et de la trappe d'accès ;
- des pièges à son sur l'UTA (aspiration, pulsion et reprise) ;
- un piège à son à l'aspiration de chaque souche de toiture ;
- un capotage insonorisé en toiture sur chaque souche de toiture ;
- la désolidarisation de tous les équipement de traitement d'air par rapport aux murs extérieurs (supports des gaines, charpente, plénum,)..

3.16.11. Supports et structures métalliques

Tous les constituants des unités de ventilation seront contenus dans les locaux techniques dédiés, dont toute la hauteur est définie pour permettre l'implantation de l'ensemble du matériel. Toute l'infrastructure intérieure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

L'adjudicataire prévoira une obturation démontable de la réservation utilisé jadis pour le soufflage en partie basse du local ventilation.

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par percement sur les murs extérieurs.

Compte tenu de la destination du hall, l'adjudicataire prévoira des dispositifs de butés d'arrêt au sol et des barrières de protection amovibles sur toute la hauteur de chaque diffuseur, et sur chacune des faces

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 681 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

    - 1 départ 400 V + T+ N de 60 kW pour le ventilateur de pulsion ;
    - 2 départs 400 V + T+ N de 100 kW pour les batteries électriques ;
    - 1 départ 220 V pour circuit éclairage UTA ;

- une *armoire de contrôle* référence CERN UIAO 682 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC 681 par l'adjudicataire, et comprenant en outre un automate pour le contrôle et la commande de chaque veine d'air de l'unité UAPQ-681-SH6, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *un coffret de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAPQ-681-SH6, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de UAPQ-681-SH6 ;

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 685 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SH6, près de la porte d'entrée principale, pour la commande des registres de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne de l'unité de traitement d'air* UAPQ-681-SH6, depuis l'armoire UIAC 681 ;

- *l'ensemble de l'instrumentation aéraulique et hydraulique*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

3.16.13. Régulation

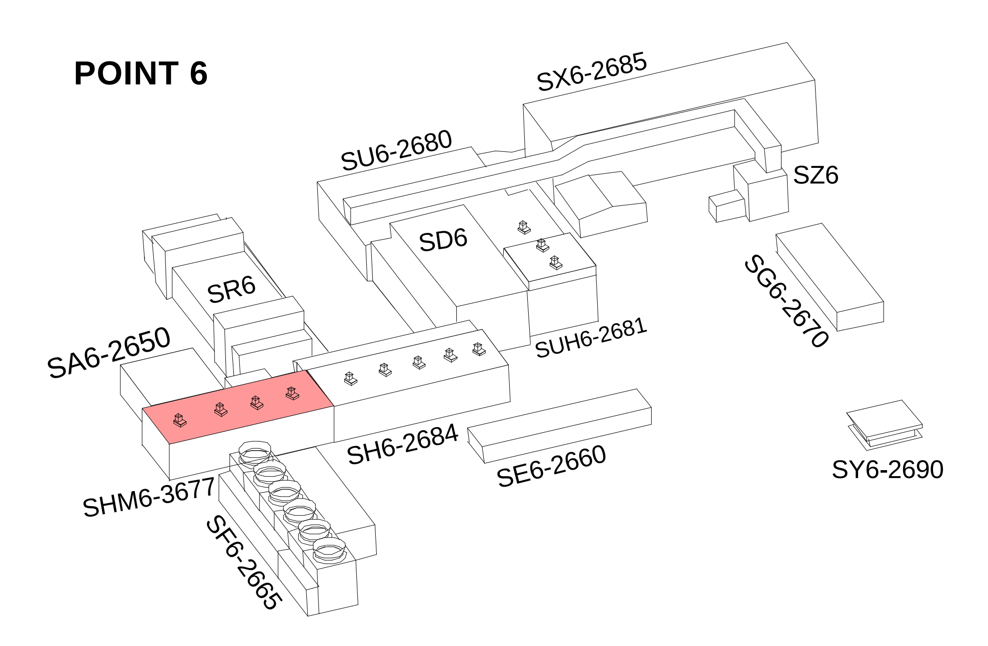
Fonctions : - maintenir constante la température à 17 +/- 1°C au niveau du sol
- maintenir une température maximum de 26 +/- 1°C au droit des compresseurs
- maintenir une température maximum de 34 +/- 1°C à 3 m du sol

La température ambiante sera mesuré au droit d'un compresseur. La température de soufflage sera fixé à 17°C modifiable. La température seuil de 34°C à trois mètres du sol et la température ambiante réguleront la variation de débit. Le système de régulation permettra de garantir un refroidissement maximum par l'air neuf.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.16.14. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU26840001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU26841001
- annexe 4 : plan de détail souche de désenfumage LHCU99900002
  : plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
  : plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
  : plan de détail bac de récupération pour batterie eau glacé LHCU99900011
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision



3.17.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air permettra d'assurer le chauffage, la ventilation, le refroidissement et le

Pour ce bâtiment, les armoires de puissance électrique seront fournies par le CERN, et les batteries de

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- une installation de traitement d'air d'un débit maximum 75000 m^3/h (débit standard des UTAs type UAPP, UAPN et UAPQ), prévue pour un fonctionnement à 65000 m^3/h, constitué de trois prises d'air neuf acoustiques, d'un plénum, de deux grilles de reprise acoustiques, et de deux veines d'air : de deux registres modulants motorisés sur l'air neuf, de deux registres modulants motorisés sur la reprise, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, d'un caisson avec deux batteries à eau glacé, d'un caisson ventilateur avec moteur à vitesse variable, et de deux registres motorisés,
- un réseau de gaines de pulsion double peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de diffuseurs à déplacement d'air y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- une structure métallique, plate-forme et échelles d'accès avec crinolines,

- quatre souches d'extraction d'air ou désenfumage implantés en toiture, chaque souche sera constitué d'un piège à son, d'un registre motorisé tout ou rien asservis à un thermostat placé au plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, et d'un capotage acoustique extérieur, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,
- une armoire de contrôle UIAO, avec automate incorporé,
- une armoire d'alimentation électrique UIAC (fourniture CERN),
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs aérauliques et hydrauliques pour les installations,
- le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillé,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.17.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- trois réservations de 2800 x 2000 en partie haute du local ventilation pour la prise d'air neuf ;
- une réservation de 5000 x 4000 sur cloison pour accès au local technique ;
- deux réservations de 3610 x 1400 et 4080 x 1400, sur le mur intérieur du local ventilation pour la reprise ;
- quatre réservations de 820 x 860 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des souches de ;
- une évacuation DN80 au niveau du sol fini du local ventilation ;
- une isolation acoustique des parois intérieures du local ventilation ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.17.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU36771001.

: Il est prévu deux registres motorisés sur la reprise, et quatre registres motorisés sur l'air neuf.

- *Caisson filtration :* Les filtres seront du type multi-dièdres avec média filtrant en fibre de verre montés sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- *2 batteries chauffage électrique :*

Puissance unitaire	: 100 kW
Tension alimentation	: 400 V

- *4 batteries eau glacée :*

Puissance unitaire	: 155 kW
Régime d'eau	: 6/12°C
Pression de service	: 6 bars
Pression d'épreuve	: 9 bars

- *Caisson ventilateur :* Le ventilateur sera de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur à vitesse variable. Il sera sélectionné pour un débit nominal de 75000 m^3/h (débit volume défini pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par

Un réseau de gaines double peau en tôle galvanisé circulaire, assurera la distribution de l'air traité. Ce réseau cheminera sous les corbeaux des ponts roulants. Il sera prévu un registre manuel de réglage sur chacun des deux piquages.
Ce réseau alimentera par l'intermédiaire d'un registre manuel de réglage, des diffuseurs à déplacement d'air industriels, rectangulaires, à trois faces actives, dimensions 1200 x 350 x 2000 mm, de marque HESCO type industriel référence PDR 2012 ou équivalent, répartition selon plans.

Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.

L'adjudicataire devra inclure dans son offre, une étude d'exécution sur site, pour adapter si nécessaire ses réseaux à ceux des autres corps d'états (coudes, réductions, pièces de transformation, dévoiements, positions

3.17.8. Hydraulique

L'adjudicataire fournira pour chaque batterie d'eau glacé une vanne trois voies motorisé, une sonde de température, mise en place par le prestataire de tuyauteries, le raccordement électrique étant à la charge

Les batteries à eau glacé seront protégés par une séquence de fonctionnement antigel.

Tous les constituants des unités de ventilation seront contenus dans les locaux techniques dédiés, dont toute la hauteur est définie pour permettre l'implantation de l'ensemble du matériel. Toute l'infrastructure intérieure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par percement sur les murs extérieurs.

Compte tenu de la destination du hall, l'adjudicataire prévoira des dispositifs de butés d'arrêt au sol et des barrières de protection amovibles sur toute la hauteur de chaque diffuseur, et sur chacune des faces

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 631 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 1 départ 400 V + T+ N de 60 kW pour le ventilateur de pulsion ;
  - 2 départs 400 V + T+ N de 100 kW pour les batteries électriques ;
  - 1 départ 220 V pour circuit éclairage UTA ;

- une *armoire de contrôle* référence CERN UIAO 632 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC 631 par l'adjudicataire, et comprenant en

outre un automate pour le contrôle et la commande de chaque veine d'air de l'unité UAPN-631-SHM6, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de chaque UTA ;

- *un coffret de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAPN-631-SHM6, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 635 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SHM6, près de la porte d'entrée principale, pour la commande des registres de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne de l'unité de traitement d'air* UAPN-631-SHM6, depuis l'armoire UIAC 631 ;

- *l'ensemble de l'instrumentation aéraulique et hydraulique*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

3.17.13. Régulation

Fonctions : - maintenir constante la température à 17 +/- 1°C au niveau du sol
- maintenir une température maximum de 26 +/- 1°C au droit des compresseurs
- maintenir une température maximum de 34 +/- 1°C à 3 m du sol

La température ambiante sera mesuré au droit d'un compresseur. La température de soufflage sera fixé à 17°C modifiable. La température seuil de 34°C à trois mètres du sol et la température ambiante réguleront la variation de débit. La système de régulation permettra de garantir un refroidissement maximum par l'air neuf.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.17.14. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU36770001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU36771001
- annexe 4 : plan de détail souche de désenfumage LHCU99900002
  : plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
  : plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
  : plan de détail bac de récupération pour batterie eau glacé LHCU99900011
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision

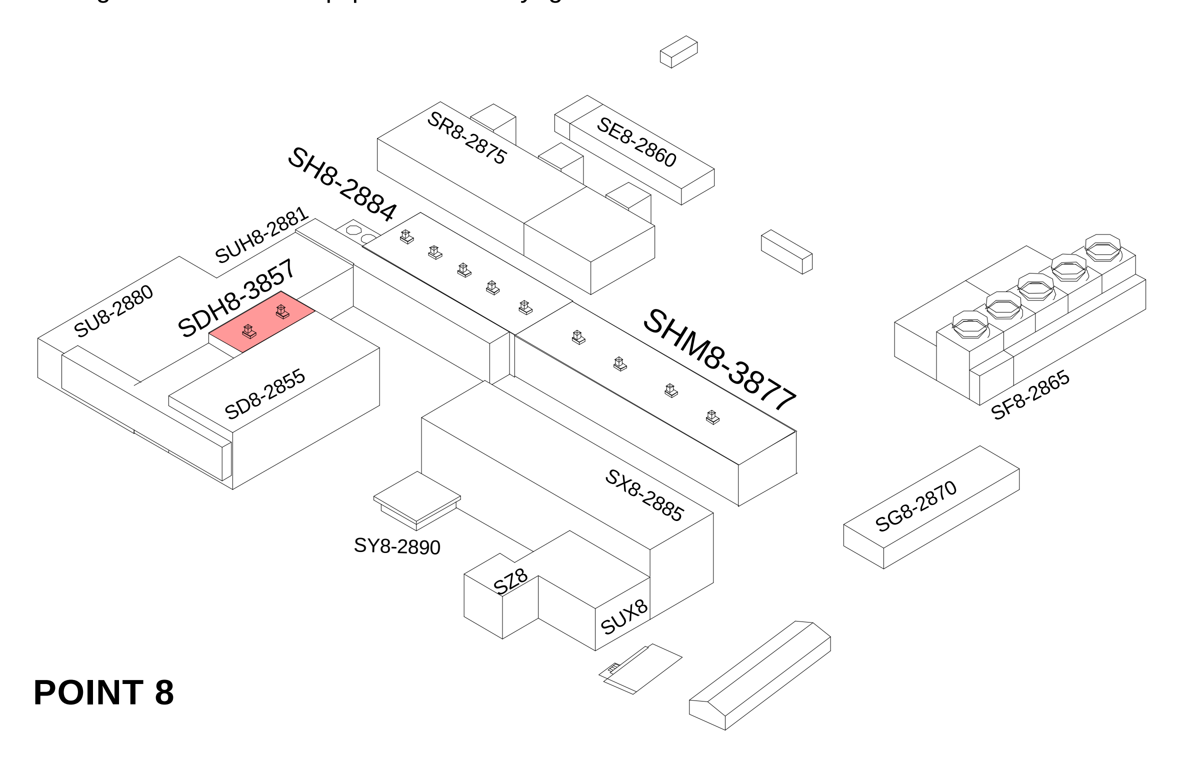
3.18. Ouvrage N°18 : BAT. 3857 – SDH8 – bâtiment de déchargement – point 8

CHAUFFAGE-VENTILATION-DESENFUMAGE

3.18.1. Localisation

Le bâtiment SDH8 (référencé ouvrage CERN 3857) sera situé en territoire français, au point 8 des bâtiments de surface, sur la commune de Ferney.
L'enveloppe du bâtiment sera constitué d'une structure métallique habillé d'un bardage et d'une toiture

L'installation de traitement d'air sera réalisé par extension des réseaux de gaines du bâtiment connexe existant SD8. Le bâtiment SDH8 fera partie des nouveaux bâtiments destinés au LHC. Il servira au déchargement des futurs équipements de cryogénie.



3.18.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air UAVE-805-SU8-SD8 existante dans SU8, destiné au traitement de SD8, permettra d'assurer le chauffage et la ventilation du bâtiment SDH8, par extension des réseaux de gaines de SD8.
Pour ce bâtiment, l'armoire électrique de contrôle UIAO 806 existante sera réutilisé.

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- un piquage ∅ 600 mm sur réseau de pulsion ∅ 800 mm existant dans SD8, avec un registre manuel de réglage sur ∅ 800 mm et un registre motorisé sur ∅ 600 mm.
- un réseau de gaines de pulsion simple peau ∅ 600 mm, exécution en tôle galvanisé, équipé de grilles de pulsion double déflection avec registres y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- un piquage ∅ 600 mm sur réseau de reprise ∅ 800 mm existant dans SD8, avec un registre manuel de réglage sur ∅ 800 mm et un registre motorisé sur ∅ 600 mm.
- un réseau de gaines de reprise simple peau ∅ 600 mm, exécution en tôle galvanisé, équipé de grilles de reprise double déflection avec registres, y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.

- les percements dans le bardage entre SD8 et SDH8 pour le passage des gaines.
- deux souches d'extraction d'air ou de désenfumage implantés en toiture, chaque souche sera constitué, d'un registre motorisé tout ou rien asservi à un thermostat placé au plafond, d'une plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, tous les éléments extérieurs seront prélaqué aux couleurs définies par le CERN,
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance et de contrôle depuis les armoires existantes dans SU8 et les différents constituants capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs,
- le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations,
- les plans d'étude détaillé,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation de l'automate,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.18.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- deux réservations de 1000 x 1500 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des souches ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire. Celui-ci aura à sa charge les prestations complémentaires éventuelles, notamment les percements dans la cloison métallique entre SD8 et SDH8 pour le passage de ses gaines.

3.18.4. Principe de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations, voir le plan LHCU38571001.

Le bâtiment sera chauffé et ventilé par l'unité UAVE-805-SU8-SD8 existante, situé dans le bâtiment SU8. Le ^{3}/h (conditions extrêmes hiver). L'air repris sera de 5000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes été).

L'air vicié sera extrait par les registres de toiture. Chaque registre de toiture sera équipé d'un thermostat qui commande son ouverture quand la température au niveau du plafond atteint 45°C.

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- le câblage des souches UAT1-859-SDH8 et UAT1-860-SDH8, des registres motorisés et de la sonde d'ambiance jusqu'à l'automate type UOWC 804 implanté dans l'armoire de contrôle UIAO 806

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 861 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SDH8, près de la porte d'entré principale, pour la commande des registres de toiture ;
- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*
- *l'ensemble de l'instrumentation*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;
- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis les armoires de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle de l'UTA et de ses capteurs et actionneurs.

La supervision de ces installations sera réalisé sur le système existant, à la charge du CERN.
La programmation de l'automate existant sera à la charge du CERN.

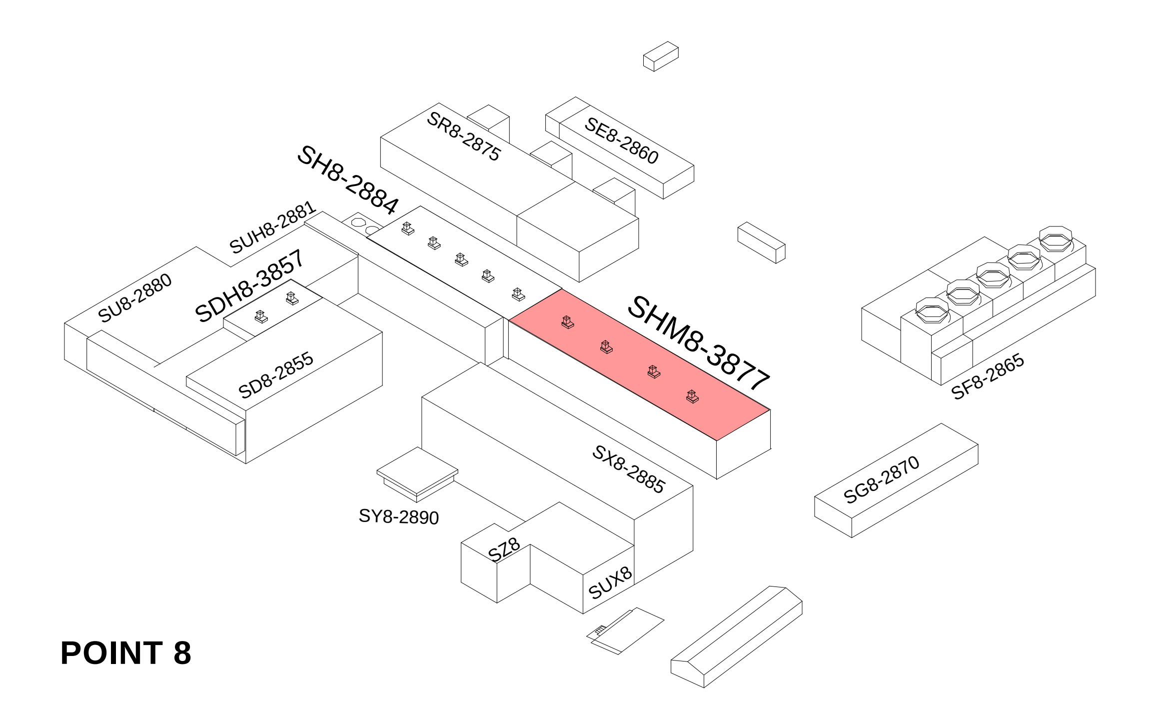
Fonctions : - maintenir constante la température ambiante du hall en hiver à 17 +/- 1°C.

La température ambiante sera mesuré par moyenne de la sonde existante dans SD8 et de la sonde fournie et posé par l'adjudicataire dans l'ambiance de SDH8.

L'adjudicataire reprendra l'information détection incendie de la zone, à partir d'un contact sec en attente, et commandera la fermeture des registres motorisés pour isoler SDH8 en cas d'incendie.
L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la mise en service.

3.18.11. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU38570001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU38571001
- annexe 4 : plan de détail souche de désenfumage de toiture LHCU99900002
  : plan de détail station de mesure gaine simple peau LHCU99900007
  : plan de traversé étanche de cloison LHCU99900008
  : plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel



3.19.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air permettra d'assurer le chauffage, la ventilation, le refroidissement et le

Pour ce bâtiment, les armoires de puissance électrique seront fournies par le CERN, et les batteries de

La fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- une installation de traitement d'air d'un débit maximum 75000 m^3/h (débit standard des UTAs type UAPP, UAPN et UAPQ), prévue pour un fonctionnement à 65000 m^3/h, constitué de trois prises d'air neuf acoustiques, d'un plénum, de deux grilles de reprise acoustiques, et de deux veines d'air : de deux registres modulants motorisés sur l'air neuf, de deux registres modulants motorisés sur la reprise, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, d'un caisson avec deux batteries à eau glacée, d'un caisson ventilateur avec moteur à vitesse variable, et de deux registres motorisés,

- un réseau de gaines de pulsion double peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de diffuseurs à déplacement d'air y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- une structure métallique, plate-forme et échelles d'accès avec crinolines,
- les quatre souches d'extraction d'air ou désenfumage implantés en toiture, chaque souche sera constitué d'un piège à son, d'un registre motorisé tout ou rien asservis à un thermostat placé au plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, et d'un capotage acoustique extérieur, tous les éléments extérieurs seront prélaqué aux couleurs définies par le CERN,
- une armoire de contrôle UIAO, avec automate incorporé,
- une armoire d'alimentation électrique UIAC (fourniture CERN),
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis l'armoire de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs aérauliques et hydrauliques pour les installations,
- le coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillés,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.19.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- trois réservations de 2800 x 2000 en partie haute du local ventilation pour la prise d'air neuf ;
- une réservation de 5000 x 4000 sur cloison pour accès au local technique ;
- deux réservations de 3100 x 1400 et 4050 x 1400, sur le mur intérieur du local ventilation pour la reprise ;
- quatre réservations de 820 x 860 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation des souches de ;
- une évacuation DN80 au niveau du sol fini du local ventilation ;
- une isolation acoustique des parois intérieures du local ventilation ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

: Il est prévu deux registres motorisés sur la reprise, et quatre registres motorisés sur l'air neuf.

- *Caisson filtration :* Les filtres seront du type multi-dièdres avec média filtrant en fibre de verre monté sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

- *2 batteries chauffage électrique :*
  - Puissance unitaire : 100 kW
  - Tension alimentation : 400 V

- *4 batteries eau glacée :*
  - Puissance unitaire : 155 kW
  - Régime d'eau : 6/12°C
  - Pression de service : 6 bars
  - Pression d'épreuve : 9 bars

- *Caisson ventilateur :* Le ventilateur sera de type centrifuge double ouïe d'aspiration, avec un moteur à vitesse variable. Il sera sélectionné pour un débit nominal de 75000 m^3/h (débit volume défini pour une température sèche de 15°C et une pression de 1013 mbar) avec une marge de 5% par

Un réseau de gaines double peau en tôle galvanisé circulaire, assurera la distribution de l'air traité. Ce réseau cheminera sous les corbeaux des ponts roulants. Il sera prévu un registre manuel de réglage sur chacun des deux piquages.
Ce réseau alimentera par l'intermédiaire d'un registre manuel de réglage, des diffuseurs à déplacement d'air industriels, rectangulaires, à trois faces actives, dimensions 1200 x 350 x 2000 mm, de marque HESCO type industriel référence PDR 2012 ou équivalent, répartition selon plans.

Le principe de cheminement des gaines est donné sur le plan de soumission à titre indicatif.
L'adjudicataire devra inclure dans son offre, une étude d'exécution sur site, pour adapter si nécessaire ses réseaux à ceux des autres corps d'états (coudes, réductions, pièces de transformation, dévoiements, positions

3.19.8. Hydraulique

L'adjudicataire fournira pour chaque batterie d'eau glacé une vanne trois voies motorisé, une sonde de température, mise en place par le prestataire de tuyauteries, le raccordement électrique étant à la charge

Les batteries à eau glacé seront protégés par une séquence de fonctionnement antigel.

:

- une grille acoustique sur la prise d'air neuf;
- des baffles acoustiques supplémentaires derrière la prise d'air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure du plénum et de la trappe d'accès ;
- des pièges à son sur l'UTA (aspiration, pulsion et reprise) ;
- un piège à son à l'aspiration de chaque souche de toiture ;
- un capotage insonorisé en toiture sur chaque souche de toiture ;
- la désolidarisation de tous les équipement de traitement d'air par rapport aux murs extérieurs (supports des gaines, charpente, plénum,).. ;
- une paroi insonorisé démontable de 5000 x 4000, et une double porte insonorisé de 2300 x 2200 servant d'accès pour le local ventilation ;

3.19.11. Supports et structures métalliques

Tous les constituants des unité de ventilation seront contenus dans les locaux techniques dédié, dont toute la hauteur est définie pour permettre l'implantation de l'ensemble du matériel. Toute l'infrastructure intérieure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unité de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par percement sur les murs extérieurs.

Compte tenu de la destination du hall, l'adjudicataire prévoira des dispositifs de butés d'arrêt au sol et des barrières de protection amovibles sur toute la hauteur de chaque diffuseur, et sur chacune des faces

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 831 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 1 départ 400 V + T+ N de 60 kW pour le ventilateur de pulsion ;
  - 2 départs 400 V + T+ N de 100 kW pour les batteries électriques ;
  - 1 départ 220 V pour circuit éclairage UTA ;

- une *armoire de contrôle* référence CERN UIAO 832 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC 831 par l'adjudicataire, et comprenant en

outre un automate pour le contrôle et la commande de chaque veine d'air de l'unité UAPN-831-SHM8, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1 ;

- *un coffret de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAPN-831-SHM8, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 835 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SHM8, près de la porte d'entré principale, pour la commande des registres de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne de l'unité de traitement d'air* UAPN-831-SHM8, depuis l'armoire UIAC 831 ;

- *l'ensemble de l'instrumentation aéraulique et hydraulique*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

3.19.13. Régulation

Fonctions : - maintenir constante la température à 17 +/- 1°C au niveau du sol
- maintenir une température maximum de 26 +/- 1°C au droit des compresseurs
- maintenir une température maximum de 34 +/- 1°C à 3 m du sol

La température ambiante sera mesuré au droit d'un compresseur. La température de soufflage sera fixé à 17°C modifiable. La température seuil de 34°C à trois mètres du sol et la température ambiante réguleront la variation de débit. Le système de régulation permettra de garantir un refroidissement maximum par l'air neuf.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.19.14. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU38770001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU38771001
- annexe 4 : plan de détail souche de désenfumage LHCU99900002
  : plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
  coffret de commande pompier LHCU99900009
  : plan de détail bac de récupération pour batterie eau glacé LHCU99900011
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision

3.20. Ouvrage N°20 : BAT. 2884 – SH8 – bâtiment cryogénie – point 8

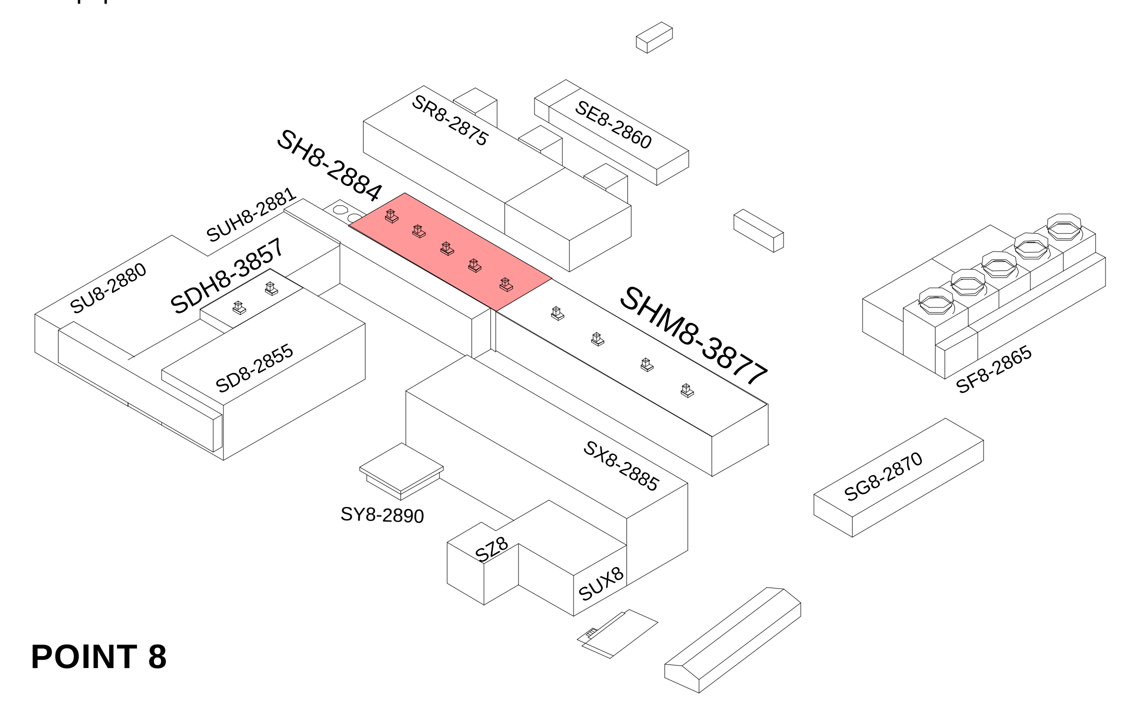
CHAUFFAGE-VENTILATION-REFROIDISSEMENT-DESENFUMAGE

3.20.1. Localisation

Le bâtiment SH8 (référencé ouvrage CERN 2884) est situé en territoire français, au point 8 des bâtiments de surface, sur la commune de Ferney-Voltaire.
Ce bâtiment fait partie des bâtiments existants du LEP qui seront réaménagés pour les besoins du projet LHC. Il recevra les futurs équipements de cryogénie, dont huit compresseurs cryogéniques. Une fiabilité maximale sera exigé au niveau de l'installation de traitement d'air.

L'enveloppe du bâtiment est constitué de murs en béton (épaisseur 300 mm) avec une isolation phonique intérieure type schichtex (épaisseur 35 mm sur les parois et 25 mm en plafond), et d'une toiture accessible de même composition avec étanchéité standard.

A ce bâtiment, est annexé un local technique (dimensions L : 8,50 m, l : 5,00 m, et h : 9,63 m) contenant les équipements de traitement d'air de l'installation existante.



3.20.2. Description des prestations

L'installation de traitement d'air existante sera entièrement déposé par l'adjudicataire, qui en fournira une nouvelle, permettant d'assurer le chauffage, la ventilation, le refroidissement et le désenfumage du

Pour ce bâtiment, les nouvelles armoires de puissance électrique seront fournies par le CERN, et les batteries de chauffage seront de type électrique direct.

La dépose, la fourniture et le montage comprendront pour l'essentiel :

- la consignation de l'installation électrique existante depuis l'alimentation générale du bâtiment,

- la dépose de tous les équipements lié au traitement d'air, notamment les grilles d'air neuf, la grille de reprise, la grille de rejet en toiture, l'unité de traitement d'air, les armoires électriques et câbles depuis le départ général, toutes les structures métalliques, les gaines de liaison, les 3 souches de toiture, jusqu'à mise à nue du local ventilation (tous les matériels déposés seront soigneusement démontés en pièces détachés par l'adjudicataire et mis à la disposition du CERN, les pièces volumineuses préparés pour le transport sur palette, les petites pièces et instrumentation emballés dans des cartons, et les déchets acheminés dans les containers),
- la dépose du coffret de commande pompier existant et ses câbles,
- l'installation d'une unité de traitement d'air d'un débit maximum 75000 m^3/h (débit standard des UTAs type UAPP, UAPN et UAPQ), prévue pour un fonctionnement à 65000 m^3/h, constitué de prises d'air neuf acoustiques, d'un plénum, d'une grille de reprise acoustique, et de deux veines : de deux registres modulants motorisés sur l'air neuf, de deux registres modulants motorisés sur la reprise, d'un caisson filtres avec préfiltres métalliques et filtres, d'un caisson avec batterie de chauffage électrique, d'un caisson avec deux batteries à eau glacé, d'un caisson ventilateur avec moteur à vitesse variable, et de deux registres motorisés,
- un réseau de gaines de pulsion double peau, exécution en tôle galvanisé, équipé de diffuseurs à déplacement d'air y compris fixations adaptés aux sections et longueurs.
- une structure métallique, plate-forme et échelles d'accès avec crinolines,
- cinq souches d'extraction d'air ou de désenfumage insonorisés implantés en toiture, chaque souche sera constitué d'un piège à son, d'un registre motorisé tout ou rien asservi à un thermostat placé au plafond, plaque d'embase avec porte d'accès, grilles pare pluie acoustiques sur quatre faces, et d'un capotage acoustique extérieur, tous les éléments extérieurs seront prélaqués aux couleurs définies par le CERN,
- une armoire de contrôle UIAO, avec automate incorporé
- une armoire d'alimentation électrique UIAC (fourniture CERN),
- les chemins de câbles et câbles d'alimentation électrique de puissance depuis les armoires de puissance et les différents constituants alimentés électriquement : ventilateurs, capteurs et actionneurs, y compris raccordement et tests de connexions,
- les liaisons équipotentielles et la mise à la terre de tous les équipements,
- les capteurs et actionneurs aérauliques et hydrauliques,
- un nouveau coffret de commande pompiers, mis en place à l'extérieur à proximité de l'accès principal,
- l'étiquetage et la signalisation des réseaux et des équipements selon le standard CERN.

L'adjudicataire aura à sa charge les prestations décrites au chapitre 1 de la présente spécification, notamment :

- les tests en usine,
- l'évacuation des déchets dans les containers sélectifs des matériaux,
- la mise au point, les réglages, les essais et les tests préalables avant la mise en service,
- le nettoyage périodique et en fin de chantier des locaux et de l'ensemble des constituants,
- la formation du personnel en charge de l'exploitation.

Le soumissionnaire inclura dans son offre, l'élaboration et la remise des documents pour approbation avant exécution par les services techniques du CERN et leur mise à jour en vue de la réception provisoire :

- l'étude, la conception et le dimensionnement des installations et les notes de calcul des structures et charpentes métalliques,
- les plans d'étude détaillés,
- les organigrammes des processus, analyses fonctionnelle et dysfonctionnelle,
- les logiciels de programmation des automates,
- les procès-verbaux de tests.

L'adjudicataire sera le seul responsable pour l'exécution des travaux et les mises en service des différentes installations. La responsabilité du CERN sera limité à la définition de l'étendue de la fourniture requise et aux contrôles des tests en usine et de réception.

3.20.3. Prestations génie civil destinées au traitement d'air

Les prestations suivantes seront réalisés par le prestataire Génie Civil :

- trois réservations de 2600 x 2000 en partie haute du local ventilation pour la nouvelle prise d'air neuf ;
- une réservation de 1500 x 1500 sur cloison pour le passage de la gaine de pulsion depuis le local ventilation vers le hall ;
- une réservation existante de 4000 x 1600, sur le mur intérieur du local ventilation pour la reprise ;
- deux réservations supplémentaires de 820 x 860 avec relevé d'étanchéité en toiture pour l'implantation ;
- une évacuation DN100 au niveau du sol fini du local ventilation ;
- un accès toiture situé à l'extérieur du bâtiment ;
- la fermeture maçonné du rejet existant en toiture avec isolation acoustique ;
- la fourniture et la pose d'une porte acoustique en lieu et place de la prise d'air neuf existante.

Toutes ces dimensions et positions devront être vérifiés par l'adjudicataire, celui-ci aura à sa charge les

3.20.4. Principes de fonctionnement

Pour le schéma de principe des installations voir le plan LHCU28841001.

- *principe de fonctionnement actuel :*

  Le bâtiment est chauffé et ventilé par une unité de traitement d'air existante, composé d'une pulsion ^{3}/h, avec filtres à enroulement automatique, batterie électrique, et d'une extraction mécanique servant aussi au mélange de l'air repris.
  L'air traité est pulsé en vrac, en partie inférieure du local ventilation, dans des galeries techniques souterraines qui débouchent dans le hall, juste sous les équipements de cryogénie existants.
  La reprise s'effectue en vrac en partie haute du local ventilation par l'intermédiaire d'une grille de reprise.
  L'air vicié est extrait partiellement par trois registres de toiture, qui servent également au désenfumage. Les trois souches existantes seront déposés et remplacés par cinq nouvelles.

- *nouveau principe de fonctionnement :*

  Le bâtiment sera chauffé, ventilé et refroidi par l'unité UAPQ-881-SH8.
  Le débit d'air pulsé sera de 65000 m^3/h réparti sur deux veines d'air identiques, avec un débit d'air neuf minimum de 2000 m3/h (conditions extrêmes hiver) et maximum de 65000 m^3/h (conditions extrêmes été). L'air repris sera de 63000 m^3/h (conditions extrêmes hiver) à une valeur zéro (conditions extrêmes été).
  L'air neuf sera pris en partie haute, sur la façade extérieure du local ventilation

  L'unité distribuera l'air traité dans le bâtiment par l'intermédiaire d'un réseau de gaines. La reprise s'effectuera en vrac en partie haute par l'intermédiaire d'une grille de reprise situé en lieu et

  L'air vicié sera extrait par les 5 registres de toiture (UAT1-882-SH8, UAT1-883-SH8, UAT1-884-SH8, UAT1-885-SH8 et UAT1-886-SH8). Chaque registre de toiture sera équipé d'un thermostat qui commande son ouverture quand la température au niveau du plafond atteint 45°C.

Chaque prise d'air neuf, dimensions 2600 x 2000 mm, sera constitué d'un cadre et d'ailettes acoustiques en profilé d'aluminium anodisé avec grillage pare volatile en acier galvanisé maille 20 x 20 mm, de baffles acoustiques supplémentaires, d'un préfiltre métallique d'épaisseur 50 mm, classe de filtration EN 779-95, G3.

: Il est prévu deux registres motorisés sur la reprise, et quatre registres motorisés sur l'air neuf.

- *Caisson filtration :* Les filtres seront du type multi-dièdres avec média filtrant en fibre de verre montés sur un cadre en acier électro-galvanisé, profondeur 400 mm, classe de filtration EN 779-95, F8.

:

- trois grilles acoustiques sur la prise d'air neuf ;
- des baffles acoustiques supplémentaires derrière la prise d'air neuf ;
- une isolation acoustique intérieure du plénum et de la trappe d'accès ;
- des pièges à son sur l'UTA (aspiration, pulsion et reprise) ;
- un piège à son à l'aspiration de chaque souche de toiture ;
- un capotage insonorisé en toiture sur chaque souche de toiture ;
- la désolidarisation de tous les équipement de traitement d'air par rapport aux murs extérieurs (supports des gaines, charpente, plénum,)..

3.20.11. Supports et structures métalliques

Tous les constituants des unités de ventilation seront contenus dans les locaux techniques dédiés, dont toute la hauteur est définie pour permettre l'implantation de l'ensemble du matériel. Toute l'infrastructure intérieure, charpente et serrurerie métalliques, supports, plénum, échelles, planchers en caillebotis, seront à

L'adjudicataire devra installer notamment des planchers en caillebotis amovibles, permettant l'accès aux filtres et aux compartiments ventilation, ainsi que les échelles d'accès avec crinolines, et une trappe

L'adjudicataire prévoira une obturation démontable de la réservation utilisé jadis pour le soufflage en partie basse du local ventilation.

Pour permettre un éventuel démontage, ainsi que la manutention et la sortie de la section ventilation pour maintenance (turbine, moteur, etc...) l'adjudicataire prévoira un ensemble complet de levage et de manutention (monorail télescopique, chariot, palonnier, crochet, moufle, etc) adapté à la charge à manutentionner. La largeur des portes d'accès aux constituants internes aux unités de ventilation devra permettre le passage de ceux-ci.

La fixation des supports des gaines sera réalisé par percement sur les murs extérieurs.

Compte tenu de la destination du hall, l'adjudicataire prévoira des dispositifs de butés d'arrêt au sol et des barrières de protection amovibles sur toute la hauteur de chaque diffuseur, et sur chacune des faces

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements électriques suivants :

- *une armoire de puissance* référence CERN UIAC 881 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.1 de l'annexe 1, fournie par le Service Electrique du CERN, et comprenant les

  - 1 départ 400 V + T+ N de 60 kW pour le ventilateur de pulsion ;
  - 2 départs 400 V + T+ N de 100 kW pour les batteries électriques ;
  - 1 départ 220 V pour circuit éclairage UTA ;

- une *armoire de contrôle* référence CERN UIAO 882 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.2.4 de l'annexe 1, alimenté depuis UIAC 881 par l'adjudicataire, et comprenant en outre un automate pour le contrôle et la commande de chaque veine d'air de l'unité UAPQ-881-SH8, des registres de toitures, via les capteurs et actionneurs ;

- *les coffrets thyristors* conformes au paragraphe 7.3.1 de l'annexe 1, au droit de UAPQ-881-SH8 ;

- *un coffret de proximité* conforme au paragraphe 7.3.2 de l'annexe 1, au droit de UAPQ-881-SH8, comprenant un arrêt d'urgence ;

- *un coffret commande pompiers* référence CERN UICN 885 (implantation selon plan), conforme au paragraphe 7.3.3 de l'annexe 1, implanté sur la façade extérieure de SH8, près de la porte d'entré principale, pour la commande des registres de toiture ;

- *les câbles et chemins de câbles de puissance*;

- *les câbles et chemins de câbles de contrôle ;*

- *l'éclairage interne de l'unité de traitement d'air* UAPQ-881-SH8, depuis l'armoire UIAC 881 ;

- *l'ensemble de l'instrumentation aéraulique et hydraulique*, conformément au DQE et aux prescriptions techniques paragraphe 8 de l'annexe 1 ;

- *les raccordements électriques* : les mises à la terre des masses métalliques y compris des gaines de ventilation depuis l'armoire de puissance UIAC, les raccordements de puissance et de contrôle des UTA et de leurs capteurs et actionneurs.

3.20.13. Régulation

Fonctions :
- maintenir constante la température à 17 +/- 1°C au niveau du sol
- maintenir une température maximum de 26 +/- 1°C au droit des compresseurs
- maintenir une température maximum de 34 +/- 1°C à 3 m du sol

La température ambiante sera mesuré au droit d'un compresseur. La température de soufflage sera fixé à 17°C modifiable. La température seuil de 34°C à trois mètres du sol et la température ambiante réguleront la variation de débit. Le système de régulation permettra de garantir un refroidissement maximum par l'air neuf.

L'adjudicataire fournira, raccordera électriquement tous les instruments de régulation, et assurera la programmation et la mise en service.

3.20.14. Références

- annexe 1 : prescriptions techniques
- annexe 2 : plan de soumission LHCU28840001
- annexe 3 : schéma de principe LHCU28841001
- annexe 4 : plan de détail souche de désenfumage LHCU99900002
  : plan de détail station de mesure gaine double peau LHCU99900006
  : plan de détail coffret de commande pompier LHCU99900009
  : plan de détail bac de récupération pour batterie eau glacé LHCU99900011
  : plan de détail support de gaine type LHCU99900010
- annexe 5 : planning prévisionnel
- annexe 6 : paramètres de supervision
-

4 - SUPERVISION

4.1. Généralités

Les installations existantes du LEP sont supervisés au moyen de 8 superviseurs locaux (points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 du LEP) sur plates-formes Macintosh, équipés du logiciel LABVIEW de National Instruments (protocole : 3964R et liaison L1).

L'adjudicataire aura à sa charge l'implantation d'un nouveau système de supervision, installé en parallèle de celui existant, et dont la fonction sera de superviser les nouvelles installations (exceptés les installations des bâtiments SDH4 et SDH8, qui seront intégrés au système de supervision existant, par le CERN)

Le nouveau système de supervision sera conforme aux recommandations CERN[1], à la présente spécification technique, et devra être dimensionné par l'adjudicataire pour intégrer les différents systèmes suivants :

- intégration des *installations de traitement d'air* décrites au chapitre 3 de la présente spécification (sauf bâtiments SDH4 et SDH8), à la charge de l'adjudicataire ;
- intégration des *installations de traitement d'air* issues des futurs appels d'offres du CERN estimés à 50 automates répartis sur l'ensemble des points du projet LHC (charge autre prestataire) ;
- intégration des *installations de traitement d'air* existantes du LEP, comprenant environ 100 automates répartis sur l'ensemble des points du LEP (charge autre prestataire) ;
- intégration des *installations hydrauliques* issues des futurs appels d'offres du CERN (charge autre prestataire) ;
- intégration des *installations hydrauliques* existantes du LEP (charge autre prestataire) ;
- intégration possible pour des *extensions futures* représentant un surdimensionnement minimum de 30% de l'ensemble des installations précédentes.

4.2. Le principe de la nouvelle supervision

Le principe de l'architecture est donné schématiquement en annexe 3.

Dans chaque bâtiment, les unités de traitement d'air seront regroupés en modules fonctionnels correspondant à une application donné. Chaque module comprenant UTA et instrumentation associé, sera géré de façon autonome par son propre automate programmable.
L'ensemble des automates d'un point du LHC sera mis en communication par l'intermédiaire d'un bus de terrain, jusqu'au superviseur local, situé dans le poste de conduite associé au point. Le poste de conduite désigne au CERN, la cabine de supervision locale, constitué de parois insonorisés, et implanté dans les locaux techniques de ventilation des bâtiments SU.

Les 7 superviseurs locaux (points du LHC concernés ici : 1, 1.8, 2, 4, 6, et 8) seront mis en communication par l'intermédiaire d'un réseau Ethernet, couvrant l'ensemble des points et plus particulièrement les bâtiments SU des points du LHC.
Le superviseur local d'un point, pourra dialoguer d'une part, directement avec tous les automates du point via le réseau de terrain, et d'autre part avec les automates des autres points par l'intermédiaire de leur superviseur local, via le réseau de services Ethernet.
La supervision centralisé sera constitué des différents superviseurs locaux, au moyen d'autorisations appropriés (login sur mot de passe), et aussi des superviseurs centralisés par le réseau Bureautique Ethernet (sites Meyrin du Cern).

L'ensemble des vues de conduites et listes d'alarmes développés au sein du logiciel de supervision local, sera accessible par Ethernet TCP/IP.
Il sera également prévu une mise à disposition des vues de conduite identiques (signalisations et commandes) et des listes d'alarmes, accessibles sur le WEB, sur des plates-formes diverses telles que PC, Macintosh, stations Unix et X terminal.

[1] Mémorandum : Recommandations for the usage of fieldbuses at CERN 30.08.96

Les bases de donnés locales, constitués des difféents paramères de supervision, seront actualisés, et

Il sera prévu quotidiennement une sauvegarde locale supplémentaire des bases de donnés et une sauvegarde centralisé à Meyrin de toutes les bases de donnés.
La base de donné pourra aussi être consulté et analysé, en temps rél et sur historique, depuis n'importe quel superviseur.

Une partie des donnés (paramètres, alarmes et commandes) sera convertie en temps rél par le logiciel de supervision locale, suivant le protocole GTEAP décrit au chapitre 9 de l'annexe 1, et mis à la disposition des systèmes d'acquisition du TDS (Technical Data Server). Ce serveur de donnés techniques est l'outil généal du CERN qui permet de standardiser les informations de supervision pour l'ensemble des corps d'états du CERN. Il réside sur le réseau Ethernet Services du CERN, et permet par exemple aux physiciens de connaître certains paramètres de supervision des installations de traitement d'air, électriques, hydrauliques, cryogéniques, ..etc.
Ce standard est aussi utilisé par la Salle de Contrôle Technique (TCR) du CERN responsable pour la surveillance de l'ensemble des installations du CERN. La TCR est situé sur le site de Meyrin du CERN, et surveille les installations 24 h sur 24.

Il sera également prévu un système de transmission des alarmes sur les téléphones portables des agents de maintenance de piquet.

Le système de supervision sera aussi dimensionné pour pouvoir intégrer à l'avenir les 100 automates des installations existantes (SIEMENS 115U).

La supervision met en jeu notamment les équipements suivants :

- superviseurs locaux ;
- superviseurs centralisé ;
- station de sauvegarde et archivage des donnés ;
- cartes de communication Pc Ethernet TCP/IP ;
- cartes de communication Pc Réseau de terrain ;
- cartes de communication Automates Ethernet TCP/IP ;
- cartes de communication Automates Réseau de terrain ;
- cartes de communication Automates Modbus ;
- bus de terrain avec répéteurs ;
- automates programmables industriels (A.P.I) ;
- cartes entrés-sorties automates ;
- consoles PC portables ;
- instrumentation : capteurs et actionneurs ;
- câbles et alimentations électriques ;
- logiciels ;
- connexions, adaptateurs, câbles, prises, ...
- attentes pour extension du bus de terrain vers les futurs bâtiments.

Une partie de ces équipements est décrite au présent chapitre et quantifié dans le DQE, à l'exception des automates compris dans les postes 'armoires de contrôle UIAO' de chaque ouvrage, et les capteurs et actionneurs qui sont décrits au paragraphe 'Instrumentation' du DQE de chaque ouvrage.

4.3. Niveaux de fonctionnement

Chaque ouvrage sera géré de façon autonome par Automate Programmable Industriel (API). Le système de supervision associé aux installations de traitement d'air comportera *trois niveaux de fonctionnement* afin d'être compatible avec le système existant de contrôle du LEP.

4.3.1. Niveau 1

Le niveau 1 comprend la gestion et la surveillance des unités de traitement d'air d'un ouvrage. Il reçoit des commandes qui peuvent être locales ou issues du niveau 2. La fourniture et la mise en service de l'ensemble (matériels + logiciels) est à la charge de l'adjudicataire.

Ce niveau de gestion locale met en jeu les matériels suivants :

- capteurs, actionneurs, câbles et alimentations électriques.
- automates programmables ;
- prises de connexion des consoles portables ;
- PC portables ;
- logiciels automates ;
- logiciels de supervision ;
- cartes et modules de communication ;

4.3.2. Niveau 2

Le niveau 2 comprend la gestion des unités de traitement d'air de l'ensemble des ouvrages d'un point du LHC (ex : point ''X'' - bâtiments SH''X,'' SHM''X'', SDH''X'', SUH''X'' ...), à partir d'informations venant soit de la zone contrôlée par les automates correspondants, soit du niveau 3. Cette gestion locale se fera au moyen d'un "superviseur local" installé dans le poste de conduite des bâtiments SU de chaque point du LHC, et d'un bus de terrain mettant en communication les différents automates du point considéré. Même responsabilité de l'adjudicataire que pour le niveau 1, étant entendu que le dialogue avec le niveau 3 se fera par

Ce niveau de gestion met en jeu les équipements suivants :

- automates programmables ;
- PC portables ;
- bus de terrain avec répéteurs ;
- logiciels de supervision ;
- superviseurs ;
- cartes et modules de communication ;

4.3.3. Niveau 3

Le niveau 3 comprend la gestion de l'ensemble des installations de traitement d'air et d'hydraulique du LHC à travers le réseau de contrôle LHC type Ethernet Services (commande, lecture, dialogue entre différentes zones, analyse).

Ce niveau de gestion met en jeu les équipements suivants :

- PC portables ;
- logiciels de supervision ;
- cartes et modules de communication ;
- archivage local et centralisé ;
- transmetteurs des alarmes sur réseau téléphonique type Natel ;
- contrôleurs d'équipement ;

Ce niveau, partagé avec les autres utilisateurs du LHC, permet une gestion technique centralisé des installations, grâce à la transmission des informations tout au long de la machine et la centralisation de ces dernières aux points clé que sont le TDS et la salle de contrôle, via le réseau services TCP/IP.

4.4. Modes de fonctionnement

Aussi bien pour la première mise en service que pour l'exploitation ultérieure des installations, il est nécessaire de pouvoir contrôler l'ensemble des équipements indépendamment les uns des autres, d'effectuer les tests de fonctionnement et par la suite d'en assurer l'entretien.
Ces opérations devront pouvoir être réalisés de deux manières :

- soit au moyen d'une console PC portable équipé du logiciel de dialogue automate, connecté à chaque automate, pouvant également permettre une programmation simplifié et la modification des points de fonctionnement ;
- soit au moyen de cette console PC portable, équipé du logiciel de supervision, connecté directement sur le bus de terrain lorsque l'automate est éloigné des unités de traitement d'air, ou sur le réseau Ethernet, pouvant permettre une modification des points de fonctionnement.

4.4.2. Mode automatique local

Ce mode permettra la mise en service automatique et autonome, à partir du superviseur, de l'ensemble des équipements concernés. La gestion technique des installations et de leurs interconnexions sera assuré par le système de contrôle et les vues de conduites développés par

Ce mode de conduite sera réalisé via le réseau Ethernet Services connecté au système de contrôle du LHC. Toutes les donnés et commandes disponibles dans les deux modes précédents seront accessibles dans ce mode selon une structure client / serveur.
La sélection "distance" permettra de lancer depuis les éléments du réseau de contrôle du LHC les mêmes ordres de commande (mise en route, exploitation, arrêt) que ceux nécessaires à la conduite en mode automatique local. Cette possibilité viendra s'ajouter au simple transfert des informations.

Remarque : quel que soit le mode sélectionné, la mise en route d'un quelconque organe doit satisfaire les conditions de sécurité de fonctionnement (états des équipements et des circuits, valeurs extrêmes des

4.5.1. Réseau de terrain, communication de niveau 1 et 2

Le réseau local de terrain sera de type Profibus ou WorldFIP, conformément aux recommandations CERN[3], la longueur maximale à couvrir étant de 3 km par point du LHC.

---

[2] EJP: Effacement Jour de Pointe - mode de fonctionnement à puissance électrique de consommation contrôlée et limitée.

[3] Memorandum : Recommandations for the usage of fieldbuses at CERN 30.08.96

Il devra pouvoir supporter un nombre d'automates supérieur à 100. La vitesse de transmission sélectionné sera au moins de 1,5 Mbits/s. La mise hors service d'un automate ne devra pas interrompre la communication sur le réseau de terrain. Le protocole sera disponible pour le CERN, ainsi que ses mises à jour éventuelles. Le réseau devra comporter toutes les facilités permettant de gérer les automates depuis le superviseur et la console portable.
Le câblage sera réalisé en paire torsadé, sélectionné par l'adjudicataire de manière à satisfaire la qualité des transmissions nécessaire à la vitesse spécifié ci-dessus.
Ce câble sera posé suivant les règles de l'art en respectant les recommandations du constructeur. Chaque connexion sera réalisé en présence d'un responsable CERN.
L'étude, le cheminement, le dimensionnement, la liaison physique et le dialogue au sein de ce réseau

Le CERN a pour projet d'Installer dans les prochaines années une fibre optique cheminant dans tous les bâtiments LHC et servant de bus de terrain. L'adjudicataire devra donc proposer, dans sa solution technique, des bus de terrain compatibles avec un raccordement éventuel sur une fibre

Chaque bâtiment du projet équipé d'armoires de puissance à tiroirs débrochables de marque HAZEMEYER ou similaire fournies par le CERN, comportera un réseau de type Modbus avec liaison RS 232 ou 485, pour mettre en communication ces armoires de puissances avec les automates de l'adjudicataire.
Les automates seront équipés du coupleur approprié pour récupérer les informations de type alarme et analogique générés par ces armoires, y compris les commandes d'enclenchement.
La mise hors service d'une armoire de puissance ne devra pas interrompre le fonctionnement de l'automate associé, ni la communication sur le réseau de terrain. Le protocole devra être "ouvert" et standardisé. Il sera disponible pour le CERN, ainsi que ses mises à jour éventuelles.
Le réseau devra comporter toutes les facilités permettant de gérer les armoires de puissance depuis l'automate, le superviseur et les consoles portables.

La liaison physique et le dialogue au sein de ce réseau sont à la charge de l'adjudicataire.

4.5.3. Réseau Ethernet Services, communication de niveau 2 et 3

Le réseau Ethernet TCP/IP à 100 Mbits/s permettra les différentes communications suivantes :

- Les automates qui ne peuvent pas être connectés au réseau de terrain en raison de la distance trop importante avec leur superviseur, seront mis en communication via le réseau Ethernet. Dans ce cas, le superviseur devra pouvoir gérer de façon identique les automates du réseau Ethernet et

- La sauvegarde de la base de donné est réalisé par backup quotidien sur le réseau Ethernet Bureautique, via le réseau Ethernet services, depuis chaque superviseur vers le poste archivage de Meyrin, et le disque du réseau Novell du CERN prévu à cet effet.

- Le dialogue entre les automates des points différents du LHC se fera par l'Intermédiaire de leur superviseur via le réseau Ethernet Services TCP/IP.

- Le dialogue entre les différents superviseurs se fera par le réseau Ethernet Services TCP/IP.

- La communication entre le superviseur central (temps réel : consultation des alarmes et historiques, visualisation des synoptiques, analyse,).et les différents superviseurs locaux se fera sur le principe client/serveur via le réseau Ethernet Services TCP/IP et Ethernet Bureautique TCP/IP.

- La communication entre les superviseurs locaux, le TDS et la salle de contrôle, se fera par le

La liaison physique et les différentes prises Ethernet TCP/IP sont à la charge du CERN. Les dialogues entre les différents équipements dédiés au traitement d'air au sein de ce réseau restent à la

Ce réseau sera aussi utilisé pour véhiculer les informations des autres corps d'état impliqués dans le projet, aussi toute intervention sur ce réseau devra faire l'objet d'une demande d'autorisation au

4.5.4. Réseau Intranet / Internet, communication de niveau 3

La communication entre le superviseur central et les différents superviseurs locaux se fera sur le principe de fonctionnement client/serveur via le WEB, de manière identique à celle décrite pour Ethernet.
La liaison physique est à la charge du CERN, le dialogue entre les différents équipements dédiés au traitement d'air au sein de ce réseau restant à la charge de l'adjudicataire.

4.5.5. Réseau téléphonique portable, communication de niveau 3

Il sera prévu par l'adjudicataire la possibilité de transmettre en temps réel les alarmes de synthèse sur le réseau téléphonique, vers les téléphones portables des agents de maintenance de piquet au CERN.
La passerelle, les logiciels de communication et la programmation sont à la charge de l'adjudicataire.

Chaque superviseur comprendra :

- une armoire fermé par une seule porte avec poigné et serrure à clef de type RONIS 2132A, équipé d'un système de ventilation statique adapté à la position de l'unité centrale du PC, d'un éclairage type fluo sur interrupteur placé à l'intérieur de l'armoire et voyant à l'extérieur, différentes étagères adaptés au superviseur, tiroir sur glissière pour le clavier et le tapis de souris, casiers nécessaire au rangement de la console potable PC et de classeurs format A4 ;
- une imprimante couleur A4 jet d'encre 600 DPI de marque Helwet Packard ou similaire ;
- un onduleur ;
- un ordinateur compatible PC (description détaillé ci-dessous).

[4] Note en préparation intitulée : Recommandations for the use of PLC at CERN

Le PC sera de type bureautique, de marque ELONEX ou similaire. Sa configuration sera proche de celle pratiqué par le magasin central d'achat CERN (PC SHOP) pour garantir sa maintenabilité
Il sera alimenté par l'intermédiaire d'un onduleur.
Compte tenu de l'évolution rapide des composants informatiques, l'adjudicataire devra fournir au moment de la livraison des configurations actualisés selon le marché informatique du moment, développant un niveau technologique comparable à la description suivante

- un boîtier grande tour ATX avec deux ventilateurs ;
- une carte mère DFI P2, 440LX, ATX, AGP, USB, 512 ko cache
- un processeur Intel Pentium II cadencé à 350 MHz ;
- une vraie architecture 32 bits ;
- 256 Mo de SDRAM 64 bits cadencé à 100 Mhz ;
- une carte contrôleur ADAPTEC SCSII ;
- deux disques durs Ultra DMA SCSII de 8,4 Go ;
- un lecteur de disquette $3^{1/2}$;
- un lecteur CD ROM SCSII x 32 ;
- un clavier swiss-french pour Windows NT ;
- une souris 3 boutons de marque Microsoft ou similaire et tapis ;
- un moniteur couleur 19' non entrelacé de marque NEC ou similaire

- un dispositif de porte document adapté au moniteur ;
- une carte graphique AGP 8Mo RAM ;
- une carte réseau interne Ethernet TCP/IP Intel PRO.10 avec connexions BNC et RJ45;
- une carte réseau de terrain interne de marque Applicom ou similaire ;
- un modem RTC de marque US ROBOTICS ;
- une carte son interne type Sound Blaster 64 PNP ou similaire ;
- des enceintes stéréo si possible intégrés au moniteur ;
- le gravage de la tour et du moniteur avec l'inscription 'CERN' et la référence du matériel ;
- l'ensemble des câbles de connexion et alimentations ;
- tous les logiciels systèmes, drivers et mises à jour système sur CD ROM avec documentation et licences.

Tous les composants devront être standards PC et proches des configurations bureautiques du magasin central du CERN. Ils pourront ainsi être remplacés facilement. Il ne sera toléré aucun composant propriétaire et spécifique à une marque de constructeur (ex : ram , ports, connecteurs et cordons de liaison spécifiques exclus).
Le PC aura suffisamment de mémoire vive pour permettre le chargement et l'utilisation des logiciels, sans utiliser le "swapping" ou accès disque dur par le système d'exploitation, en cours d'opération.

L'adjudicataire fournira un poste d'archivage installé dans un bureau de la division ST/CV au bâtiment 35 à Meyrin (présence d'une prise réseau Ethernet Services TCP/IP ou Ethernet Bureautique). L'emplacement du bureau sera désigné par le CERN au moment de la livraison. Il sera livré dans une armoire identique au superviseur, avec onduleur.
Le poste d'archivage aura les mêmes caractéristiques que les superviseurs à l'exception de :

- l'adjonction d'un graveur de CD ROM réinscriptible au format SCSII ;
- l'adjonction d'un lecteur enregistreur au format DAT, drivers et logiciel de sauvegarde ;
- la suppression de la carte de communication avec le bus de terrain ;
- la suppression de l'imprimante ;

4.6.4. Superviseurs centralisés

Les superviseurs centralisés sont les ordinateurs types PC existants de la division ST/CV, connectés sur le réseau Novell du CERN (Réseau Ethernet Bureautique).
Ils devront pouvoir superviser les installations de manière identique aux superviseurs locaux.
Aucune prestation matérielle n'est à prévoir par l'adjudicataire, hormis bien entendu la fourniture d'un CDROM contenant le logiciel personnalisé de supervision, et son installation sur au moins trois postes de travail.

4.6.5. Consoles PC portables

L’adjudicataire fournira des consoles PC portables de marque ELONEX ou similaire (configuration proche des usages du magasin central d’achat du CERN), soit une par point du LHC et une supplémentaire pour le personnel de la division ST/CV du CERN.
Ces consoles permettront la programmation, l'accès aux donnés et commandes des automates, et aussi la supervision locale identique au superviseur par connexion directe sur le réseau de terrain.

Ces consoles seront compatibles PC et ne comporteront aucun composant spécifique propre à un

Compte tenu de l’évolution rapide des composants informatiques, l’adjudicataire devra fournir au moment de la livraison des configurations actualisés selon le marché informatique du moment, développant un niveau technologique comparable à la description suivante

- une valise en aluminium étanche avec poigné, avec protection intérieure contre les chocs et emplacements adapté aux constituants (PC, alimentation, souris, docking station, cartes externes, documentation format A4, ...) permettant une utilisation immédiate sans intervention sur les connexions ;
- une carte mère type DFI P2, 440LX, ATX, AGP, USB, 512 ko cache ;
- un processeur Intel Pentium II cadencé à 300 MHz ;
- une vraie architecture 32 bits ;
- 128 Mo de SDRAM ;
- un disque dur Ultra DMA de 8,4 Go ;
- un lecteur de disquette $3^{1/2}$ et un lecteur CD ROM interchangeables ;
- un clavier swiss-french pour Windows NT ;
- une souris intégré et une souris 3 boutons de marque Microsoft ou similaire et tapis ;
- un moniteur couleur 14’;
- un émetteur infrarouge ;
- une carte réseau interne ou externe Ethernet TCP/IP ;
- un modem GSM PCMCIA de type industriel, COM1 ou 3COM ;
- un dispositif de connexion directe sur l’automate ;
- une carte réseau de terrain interne ou externe de marque Applicom ou similaire ;
- des fonctions sonores intégrés ;
- l’ensemble des câbles de connexion et alimentations ;
- tous logiciels systèmes, drivers et mises à jour système sur CDROM avec documentation et licences.
- une alimentation sur secteur et une alimentation sur batterie standard au marché;
- un dispositif de rechargement des batteries (autonomie 2 heures).

Il sera prévu par l’adjudicataire un numéro d’identification d’inventaire CERN gravé sur la console et sur la valise. Les numéros seront fournis ultérieurement par le CERN.

4.6.5. Cartes de communication Pc Réseau de terrain

Les cartes de communication Pc Réseau de terrain mettent en communication les superviseurs et les consoles portables avec le bus de terrain. Elles seront de marque Applicom ou similaire, non propriétaire à une marque quelconque d’automate. Elles seront équipés d’un noyau multitâches temps réel et pourront dialoguer suivant plusieurs protocoles standards du marché
Ces cartes seront internes aux superviseurs et internes ou externes pour les consoles portables. Elles seront fournies et posés par l’adjudicataire avec câbles de liaison.

4.6.6. Cartes de communication Pc Ethernet Services TCP/IP

Les cartes de communication Pc Ethernet TCP/IP mettent en communication les superviseurs et les consoles portables avec le réseau Ethernet TCP/IP du CERN.
Ces cartes seront internes aux superviseurs et internes ou externes pour les consoles portables. Elles seront fournies et posés par l’adjudicataire avec câbles de liaison.

4.6.7. Prises et connexions

L'adjudicataire aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements suivants :

- répéteurs bus de terrain ;
- prises de connexion bus de terrain dans les bâtiments pour les automates et les consoles portables ;
- connecteurs bus de terrain en attente extension réseau de terrain au niveau de chaque bâtiment du point ; le bus de terrain devra parcourir à terme tous les bâtiments LHC.
- plus généralement, l'ensemble des connexions et liaisons en aval des prises Ethernet fournies par le CERN.

4.7. Logiciels

Tous les logiciels décrits ci-après devront être développés sur plate-forme PC, fournis avec licence et sur support CDROM en deux exemplaires. Ils auront tous un fichier d'aide en ligne contextuel et un didacticiel type Wizard, en langue française. Les messages d'erreurs et les différentes boites de dialogue

Tous les programmes développés en programmation structuré, devront être spécifiés en français : chaque ligne de programmation et chaque variable déclaré seront commentés, chaque sous-programme sera commentée en tête et à chaque appel. Les commentaires désigneront aussi bien les fonctions dans le programme informatique, que les fonctions dans le processus de climatisation. Ils permettront, dès la mise en service, la formation du personnel exploitant et, par la suite, compte tenu de l'évolution des installations, l'adaptation continue des programmes.

Chaque programme développé sur un autre progiciel que ceux cités ci-après devra impérativement être issu d'une plate-forme PC et son langage de programmation sera soit visual C ++, soit Java ++, et de préférence Visual Basic. Ce type de programme sera fourni au CERN, installé, et avec copie de sauvegarde sur CD ROM, aussi bien au niveau du source que de l'exécutable ou autre résultat de compilation.

4.7.1. Logiciels et dialogues opérateurs automates (soft1)

Ces logiciels se trouveront résidant dans l'automate. Ils permettront :

- par menu sur la console portable, une intervention locale des opérateurs (changement de point de consigne, modification des séquences, etc.) ;
- la possibilité de rappel des derniers défauts et états apparus ;
- la visualisation des divers paramètres de l'installation ;
- la possibilité de sauvegarde sur un support externe des séquences de fonctionnement ; ceci afin de faciliter l'implantation sur une installation identique ;
- la tenue du cahier de bord : alarmes, événements et enregistrement de paramètres ;
- la possibilité d'impression sur une imprimante de paramètres sélectionnés et de leur évolution dans le temps.

Ces logiciels comporteront :

- un séquenceur logique qui permet de programmer toutes les actions qui doivent avoir un temps de réponse maximal (1 s). Ceci concerne toute la partie "sécurité" de l'installation.
- des blocs fonctionnels propres à la climatisation ;
- des blocs de calculs ;
- des blocs de régulation ;
- des blocs de temporisation, de comptage et de logistique ;
- une gestion d'alarme pour le niveau supérieur.

La régulation sera assuré par les automates qui permettront, au moyen de la console portable de dialogue, d'accéder à la totalité des paramètres (valeur de consigne, coefficients de boucles, seuils, etc.) et des commandes correspondantes.

Les consoles portables seront également équipés, par le CERN, du logiciel BE7XX et Step5, de SIEMENS pour dialoguer avec les automates SIEMENS 115U existants **(soft2)**.

4.7.2. Systèmes d'exploitation des superviseurs et consoles

Le système d'exploitation retenu sera Windows NT4[5] ou version postérieure.

[5] Windows NT4 est une marque déposée de Microsoft Corporation

Les licences seront fournies par le CERN et l'installation à la charge de l'adjudicataire pour chaque ordinateur impliqué dans le processus de supervision.

Les systèmes d'exploitation seront configurés de manière à :

- développer une session automatique de redémarrage en cas de coupure ;
- empêcher toute extinction automatique d'écran.

L'adjudicataire formatera les consoles portables de manière à fonctionner en double boot, DOS ou NT, pour permettre également l'installation et l'utilisation des logiciels type BE7XX sous DOS par le CERN.

4.7.3. Logiciel de supervision (soft3)

Le logiciel sera WIZCON V7- ou postérieure de chez PCSOFT, comme pour la supervision des installations hydrauliques. Il sera fourni par le CERN, sauf les licences de développement, il sera installé, développé et configuré par l'adjudicataire. Il comprendra en outre les modules suivants : (configuration WIZFACTORY avec tous les drivers de communication)

- Wizcon pour Internet (création de pages Web) ;
- WizPLC pour la programmation type calcul et gestion énergie, selon norme IEC1131 ;
- WizDCS ;
- WizScheduler pour la création de plannings de fonctionnement des installations.

La programmation sera faite par une entreprise ayant déjà réalisé des développements dans le domaine du traitement d'air complexe associé à des sites délocalisés.

Le logiciel de supervision sera développé pour Windows NT selon une vraie architecture 32 bits et sa technologie intuitive orienté objet devra intégrer les standards suivants : COM[6], DDE[7], OLE[8], IDE[9], Active X[10], ODBC[11] (SQL[12] serveur, Oracle, ..), Intranet/Internet, OPC[13], MFC[14] et Ethernet TCP/IP. Il sera bien entendu compatible avec le passage à l'an 2000.

Le logiciel de supervision offrira en outre les possibilités suivantes :

♦ *Interface graphique :* l'interface graphique sera de type propriétaire, et permettra l'importation d'objets OLE et images aux formats BMP, JPEG,…, utilisés comme objets ou fond d'écran, la sélection et désaffection multiple d'objets, l'alignement horizontal et vertical automatique, et le centrage d'objets sélectionnés ; l'animation d'objets graphiques ; le paramétrage d'objets, la gestion de plus de 50 calques avec autorisations par synoptique, la

♦ *Vues de conduite* : le logiciel permettra l'ouverture simultanée de plus de 30 fenêtres. Les vues de conduite pourront être détaillés par zoom fenêtre dynamique sur une échelle de 1 à 2000. Les vues de conduite seront auto-adaptatives sur fonction zoom.
L'appel d'une vue de conduite de détail pourra aussi être commandé par simple click de la souris sur la forme du synoptique. Les vues de conduite seront rafraîchies automatiquement.

♦ *Gestion des menus déroulant* : Les menus déroulant seront modifiables par édition d'un fichier menu local.

---

[6] COM : Component Object Model
[7] DDE : Dynamic Data Exchange
[8] OLE : Objects Linked Embedded
[9] IDE : Integrated Development Environnement
[10] Active X : Langage de programmation du même nom
[11] ODBC : Open Data Base Connectivity
[12] SQL : Structured Query Langage
[13] OPC : OLE for Process Control
[14] MFC : Microsoft Foundation Class

♦ *Impressions :* le logiciel sera compatible avec toutes imprimantes compatibles Windows. Il pourra permettre l'impression des vues de conduites, des listes d'alarmes, des courbes et diagrammes visualisé (plusieurs options : en couleur et en noir et blanc, avec ou sans suppression des couleurs ou images de fond d'écran).

♦ *Choix de la langue* : le logiciel sera livré en langue française par défaut et le type de login permettra le choix de la langue : français ou anglais.

♦ *Aide en ligne* : le logiciel sera fourni avec une aide en ligne contextuelle, et structuré, avec possibilité d'imprimer le chapitre désiré ou l'intégralité du fichier d'aide.

♦ *Kit de développement* : le logiciel sera fourni avec un kit de développement pour réaliser des macro commandes, des VPI et API, dans un langage standard orienté objet (Visual Basic de préférence, Visual C++, ou Java ++). Il sera livré avec des fichiers DDL, OCX et Active X disponibles dans le domaine du génie climatique.

♦ *Didacticiel* : le logiciel sera fourni avec des didacticiels type Wizard ou template pour la création d'objets graphiques complexes, de nouvelles vues de conduites, pour la remonté de points automates, et pour le développement des macro commandes via le Tool Kit.

♦ *Communication* : le logiciel sera livré avec les drivers courants du marché (plus de 150) et pourra en utiliser au moins 16 dans la même application.

♦ *Gestion des alarmes* : le logiciel permettra de visualiser les alarmes par liste ou tableaux, de visualiser et d'imprimer des rapports d'alarmes selon un principe de tri multicritère (niveau d'incidence, niveau de synoptique, niveau technologique, ..., etc). Les alarmes pourront être archivés et envoyés sur un support téléphonique.

♦ *Bibliothèques* : le logiciel sera fourni avec des bibliothèques d'objets graphiques et animés, selon les standards européens. Un module simple et convivial sera associé et permettra à l'utilisateur de modifier, construire et développer ses propres bibliothèques.

♦ *Module de développement Intranet/Internet* : le logiciel permettra la création simple et semi-automatisé de vues de conduite au format HTML issues des vues de conduites locales. La mise à jour des vues de conduite au format HTML sera automatique par modification des vues de conduite locales au sein du logiciel de supervision. L'accès aux vues de conduite (visualisation et commande) par Internet ou Intranet sur chaque serveur, par plusieurs utilisateurs simultanément, notamment en utilisant le navigateur Netscape, ne devra nécessiter aucun téléchargement de plugins (accréditation SUN Micro System' demandé) et fonctionnera comme un serveur d'application de supervision. Le principe de connexion Internet sera le suivant : téléchargement des pages html du serveur vers le poste de visualisation, et envoi des donnés depuis le serveur sur changement d'état vers le poste de visualisation.

♦ *Autorisations* : le logiciel sera prévu pour gérer les logins avec mot de passe de différents niveaux, pour l'accès aux donnés, en lecture et/ou écriture. Le type de login (nom d'utilisateur et mot de passe) utilisé au moment du lancement du logiciel déterminera tous les accès par modification autoadaptative des menus (plus de mot de passe au cours de la consultation, ni de boites de dialogue rappelant une interdiction quelconque). L'adjudicataire prévoira trois : un pour les administrateurs systèmes de la division, un pour les agents de maintenance et un pour la TCR. Pour chaque niveau d'autorisation, il sera prévu une base de donnés comportant le nom des personnes, le nom d'utilisateur, le mot de passe. Cette base de donnés sera modifiable seulement au niveau des administrateurs systèmes, et permettra de consulter l'historique et la duré de tous les logins.

♦ *Economiseur d'écran* : le logiciel ou le superviseur sera équipé d'un logiciel économiseur d'écran réglable au niveau du temps de déclenchement et déverrouillable par login identique au logiciel de supervision. (Le type de moniteur fourni par l'adjudicataire sur le superviseur ne devra en aucun cas être de type extinction automatique).

♦ *Liaison DD*E : le logiciel utilisera les liaisons de type DDE et DBE pour rendre disponible toutes ses informations, en temps réel et sur historique, sur n'importe quelle application

bureautique compatible DDE et DBE, utilisés aussi pour l'échange de donnés entre automates dépendant de superviseurs différents.

♦ *Interface SQL :* le logiciel permettra l'interrogation par requêtes SQL et ODBC sur la base de donné, en temps réel et sur historique.

♦ *Sauvegarde, tri et compression de données* : chaque paramètre de la base de donnés sera modifié seulement sur l'événement de changement d'état. Les donnés sauvegardés seront compressés selon un format standard, avec possibilité de lecture et écriture directe sur les donnés compressés, et exportation aux formats courants de base de donnés (ODBC).

♦ *Redondance* : En cas de plantage d'un superviseur, le logiciel permettra le secours automatique d'un superviseur défaillant par un autre superviseur prédéfini du réseau (par exemple celui du point le plus proche).

Fonctionnalité

Une attention particulière sera porté sur la souplesse de mise en oeuvre, tant en ce qui concerne l'exploitation des systèmes, que le développement, la configuration et la mise à jour des logiciels d'application. Tous les développements seront modulaires, par groupe fonctionnel, permettant l'implémentation de nouveaux groupes par copie simple avec changement d'offset. La notion de modularité sera construite sur une structure hiérarchisé, développant des requêtes pointés directement sur les historiques de donnés, et une possibilité d'expertise de haut niveau sur les alarmes.

Ces facilités permettront, dès la mise en service, la formation du personnel exploitant et, par la suite, compte tenu de l'évolution des installations, l'adaptation continue des programmes et des possibilités d'exploitation.

L'ergonomie portera sur le langage de programmation et d'édition : écriture des fonctions d'automatisme, configuration des boucles de régulation, génération des messages de conduite de processus, etc.

Ces dispositions d'automaticité seront telles que l'action simultané des ordres de supervision et des commandes manuelles est impossible (gestion des droits maître/esclave et client/serveur). En général, les commandes manuelles seront prioritaires et seront signalés sur la supervision.

Le logiciel de type "temps réel et multitâches" aura les fonctions suivantes :

- une fonction séquenceur logique pour programmer des actions liés à la sécurité de l'installation ;
- un module de déclenchement de tâches, soit à partir d'événements extérieurs, soit à intervalles ;
- une gestion générale de l'installation ;
- la tenue du cahier de bord : alarmes et enregistrement de paramètres ;
- la visualisation par graphisme de l'installation et de l'évolution de paramètres sélectionnés ;
- un système de remise en route automatique pour redémarrage à froid ou à chaud afin d'éviter toute configuration qui bloquerait l'installation (les deux configurations seront demandés). Les installations du CERN sont sujettes à des coupures de courant liés à la sécurité, aussi le système de supervision devra pouvoir redémarrer directement ;
- un système expert simplifié intégré pour l'analyse des alarmes en temps réel (regroupement et tri d'alarmes, synthèses, décisions sur empilement de phrases) ;
- la possibilité d'extension du programme ;
- la commande à distance pour le délestage en période EJP (Effacement Jour de Pointe).

Si le superviseur permet la modification des séquences de fonctionnement résidant en RAM dans les automates, l'accès doit être protégé par mot de passe.
Les instructions, commentaires et messages propres au système devront être en français.

L'adjudicataire aura à sa charge la remonté des points de supervision et le développement des synoptiques ou vues de conduites. Il sera prévu au moins 7 niveaux de synoptique par installation de traitement d'air, dont un niveau destiné à la TCR (Technical Control Room).
Les synoptiques TCR respecteront les standards graphiques TCR. Le code des couleurs est donné au chapitre 9 de l'annexe 1, et des exemples de symboles sont donnés en page 19 de l'annexe 7.



4.7.4. Logiciel de communication Pc Bus de terrain

Les cartes de communication seront fournies par l'adjudicataire avec les logiciels suivants :

- tous les drivers de communication avec les principaux protocoles du marché ;
- un protocole blanc' ou vierge ;
- un utilitaire de configuration (fonctions cycliques, paramètres, protocoles, ...) ;
- un utilitaire de diagnostic et de test ;
- un kit de développement en langage C++ ou visual basic de préférence.

Ces programmes résident dans les superviseurs.

4.7.5. Contrôleurs d'équipement TDS (soft4)

Les contrôleurs d'équipement TDS sont des logiciels type 'applets' ou modules exécutables, à réaliser par l'adjudicataire sur chaque superviseur, dans un des deux langages suivants : Visual Basic ou Visual C ++. Ces programmes résideront dans les superviseurs.
Leur fonction est de convertir une partie des informations issues de chaque base de donnée locale, selon un protocole compatible GTEAP ou version ultérieure décrit au chapitre 9 de l'annexe 1, et de les mettre en circulation sur le réseau Ethernet Services. La liste des paramètres à transmette au TDS est donnée en annexe 6 par astérisque. Les paramètres transmis seront taggés selon le format de la base de données de référence du TDS qui sera transmis au début des travaux. L'adjudicataire fournira un fichier ASCII contenant toutes les variables WIZCON pour obtenir les noms des tags correspondants.
L'adjudicataire fournira un fichier ASCII contenant toutes les variables WIZCON qui concernent la TCR, pour obtenir les noms des tags correspondants.
Ces programmes contrôleurs d'équipements seront paramétrables et configurables en démarrant sur un fichier de référence ASCII, issu de la base de donnée de référence TDS, contenant les tables de traduction de variables WIZCON et tags TDS, dont le format précis est a définir.
Les machines ou tournent les applications WIZCOM doivent pouvoir accéder au serveur de données où résident les fichiers de configuration afin de pouvoir télécharger les nouveau fichier de configuration en cas de modification de points à surveiller par la TCR.

supervision

La liste des paramètres de supervision est donnée à titre indicatif et non exhaustif par le CERN en annexe 6.
Pour chaque bâtiment, les paramètres sont classés par processus de traitement d'air dans les rubriques suivantes :

- TE : Télé-Etat (digital) ;
- TA : Télé-Alarme (digital) ;
- TS : Télé-Seuil ou consigne (analogique) ;
- TC : Télé-Commande (digital) ;
- TM : Télé-Mesure (analogique) ;

Tous ces paramètres seront inscrits dans la base de donnée, et accompagnés d'indicateurs de niveau supérieurs, résultant des différents calculs et analyses issus du logiciel de supervision. Les paramètres de l'annexe 6 qui comportent un astérisque, seront transmis au TDS et à la TCR par les logiciels contrôleurs

Chaque base de donnée WIZCON sera constituée par l'adjudicataire en respectant les indications d'une base de donnée de référence existante, notamment pour la nomination des variables.

La base de donnée centrale sera constituée des différentes bases de données locales propres à chaque superviseur, et accessible par l'ensemble du CERN suivant le principe client/serveur.

La base de données est constituée en outre des paramètres d'exploitation issus des différents modules fonctionnels pour pouvoir suivre l'évolution et maîtriser l'ensemble du processus.

Les données digitales contiennent l'ensemble des informations relatives aux états de fonctionnement, position, défauts particuliers, défauts de synthèse, etc.
Les données analogiques contiennent l'ensemble des informations relatives aux grandeurs physiques du processus, température, débit, pression, vitesse, etc. Ces informations seront toujours converties en grandeur physique. Chaque mesure sera associée à des informations digitales indiquant un dépassement des limites hautes et basses de l'échelle, une rupture de la liaison capteur, ..., etc.

La base de données maintenance contient des alarmes de synthèse pour éviter l'envoi systématique de données non significatives vers la salle de contrôle lorsque certains composants du processus sont en phase de panne ou de maintenance. Elle contient aussi des directives succinctes et adaptées aux

dysfonctionnements, soit de type automatique par la supervision selon le principe d'un système expert, soit par l'envoi de conseils textuels destinés aux agents de maintenance.

Analyse Fonctionnelle sera rédigé par l'adjudicataire et soumis à l'approbation du CERN, en présentant deux tirages papier et deux CD ROM, avant son élaboration en

L'analyse fonctionnelle expliquera le fonctionnement de l'installation (régulation, commandes, contraintes liés à l'équipement, ...) selon un découpage en sous ensembles, faisant l'objet d'une analyse

Toutes les tâches seront identifiés et composeront l'organigramme complet du processus :

- les séquences de démarrage et d'arrêt ;
- les choix du mode de fonctionnement ;
- les modes de pilotage à distance ;
- les différentes boucles de régulation ;
- les automatismes principaux.

L'analyse fonctionnelle sera rédigé selon une méthode approprié (SADT, Merise, diagramme de phases, organigramme de fonctionnement, ou autre, dans tous les cas par blocs fonctionnels). Dans le cas de boucles de régulation, la structure complète de l'asservissement sera présenté. Pour chaque bloc

- le mode opératoire divisé en une ou plusieurs tâches ;
- l'ensemble de séquences pour chaque tâche ;
- les opérations définies pour chaque séquence ;
- les phases de chaque opération ;

Un exemple d'analyse fonctionnelle est donné à titre indicatif au chapitre 9 de l'annexe 1.

L'adjudicataire prévoira aussi dans son offre . Cette seconde analyse sera complémentaire à l'analyse fonctionnelle et rédigé sous une forme identique.
Cette analyse permettra de décrire le comportement du processus généralement après un redémarrage provoqué par des coupures de courant ou des défauts sur les divers constituants.
Elle permettra de mettre en évidence les tâches transitoires, ordonnera la mise en service des ces différentes tâches dans des cas précis et comporte des phases d'Initialisation et de contrôle généraux.
L'analyse dysfonctionnelle permettra également de déterminer les consignes en mode texte à transmettre à la salle de contrôle pour les opérateurs, mentionnant les risques, les incidences, les causes probables et les indications à suivre en cas de défaut signalé. Le résultat de cette analyse servira également au système expert charger de rationaliser et différencier les alarmes transmises.